

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В.Бурмистров
«27» 12 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.10.1 «Фейерверочное искусство»

Специальность 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных мате-
риалов и изделий

Специализация №4 «Технология пиротехнических средств»

Квалификация (степень) выпускника ИНЖЕНЕР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт ИХТИ

Факультет ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТИПиКМ

Курс 6

Семестр 10

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации - зачет		
Всего	108	3,0

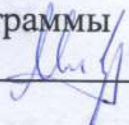
Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1176 утвержден 12.09.2016 г.)

по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» на основании учебного плана набора 2017 г. по специализации «Технология пиротехнических средств»

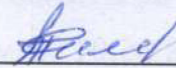
Типовая программа по дисциплине отсутствует

Разработчик программы
доцент


К.В. Микрюков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТИПиКМ
Протокол № 4 от 19.10 2017 г.

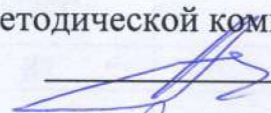
Зав. кафедрой, профессор


Н.Е. Тимофеев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 24.10 2017 г. № 35

Председатель методической комиссии,
профессор


В.Я. Базотов

Начальник УМЦ


Л. А. Китаева

« 24 » 10 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Фейерверочное искусство» являются:

- а) изучение основных групп пиротехнических составов, применяемых при производстве фейерверков, их технологии, конструкции и принципа действия изделий;
- б) обучение методам сравнительной оценки энергетических характеристик и эффективности применения в зависимости от назначения и условий функционирования ПС и изделия;
- в) обучение методам прогнозирования и регулирования основных характеристик горения пиротехнических составов;
- г) приобретение навыков разработки программ пиротехнических показов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Фейерверочное искусство» относится к дисциплине по выбору вариативной части основной образовательной программы (ООП) подготовки специалистов по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализации «Технология пиротехнических средств».

Дисциплины ООП, на которые опирается содержание данной дисциплины: «Компоненты пиротехнических составов», «Конструирование пиротехнических средств», «Технология и оборудование производства пиротехнических средств», «Технологическая подготовка и проектирование производств», «Разработка пиротехнических составов и методы их исследования», «Основы моделирования процессов», «Конструирование пиротехнических средств».

Дисциплины и разделы ООП, для которых содержание данной дисциплины выступает опорой: научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, итоговая государственная аттестация.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Фейерверочное искусство»

Профессиональные компетенции:

ПК-10- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

ПК-17- способность использовать информационные технологии при разработке проектов.

В результате освоения дисциплины «Фейерверочное искусство» обучающийся должен

1) знать:

- области применения пиротехнических средств в мирных целях;
- понятия: гражданская пиротехника, фейерверк, фейерверочное искусство, фейерверочный показ;

- основные виды фейерверочных изделий;
 - конструкцию и устройство фейерверочных изделий;
 - особенности изготовления фейерверков;
 - организацию запусков фейерверков и фейерверочных показов;
- 2) уметь:
- формулировать требования к фейерверочным составам и изделиям,
 - выбирать компоненты и рассчитывать рецептуры пиросоставов;
 - экспериментально определять основные характеристики составов;
- 3) владеть:
- навыками изготовления фейерверочных составов и изделий;
 - навыками определения специальных характеристик составов и изделий;
 - правилами безопасной эксплуатации и хранения, изделий гражданской пиротехники.

4. Структура и содержание дисциплины «Фейерверочное искусство»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Лабораторные работы	СРС		
1	Тема 1. Введение.	10	2	-	10	Лекция с использованием компьютерных презентаций, групповая работа с иллюстративным материалом	Контрольная работа по оценке исходных знаний (входной контроль)
2	Тема 2. Пламенные фейерверочные составы	10	4	9	10	Лекция с использованием компьютерных презентаций, групповая работа с иллюстративным материалом	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, реферат, итоговая контрольная работа

						риалом; лабораторная экспериментальная работа с элементами решения проблемных задач	бота
3	Тема 3 Искристовые пиротехнические составы	10	2	9	8	Лекция с использованием компьютерных презентаций, групповая работа с иллюстративным материалом; лабораторная экспериментальная работа с элементами решения проблемных задач.	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, реферат, итоговая контрольная работа
4	Тема 4 Фейерверочные составы дискретного излучения	10	2	9	8	Лекция с использованием компьютерных презентаций, групповая работа с иллюстративным материалом; лабораторная работа	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, реферат, итоговая контрольная работа
5	Тема 5 Дневные фейерверки	10	2	-	8	Лекция с использованием компьютерных презентаций, групповая работа с иллюстративным материалом; лабораторная работа	Реферат, итоговая контрольная работа
6	Тема 6 Конструкция фейерверочных изделий и	10	6	9	10	Лекция с использованием компьютерных презентаций, групповая рабо-	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, реферат, ито-

	организация фейерверочных показов					та с иллюстративным материалом; лабораторная расчетная работа; групповые дискуссии; информационные технологии	говая контрольная работа
	Итого:		18	36	54		Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Введение.	2	Введение.	Содержание дисциплины. История фейерверочного искусства в России и за рубежом. Требования, предъявляемые к фейерверочным составам. Правовое регулирование применения пиротехнических средств в Российской Федерации и за рубежом.	ПК-10
2	Тема 2. Пламенные фейерверочные составы	4	Пламенные фейерверочные составы	Физические основы цвета. Цветовые системы. Методы расчета и измерения цвета. Теоретические основы селективного излучения пламен. Принципы разработки селективно излучающих пиросоставов. Штатные фейерверочные составы. Требования к составам и изделиям.	ПК-10 ПК-17

3	Тема 3 Искри- сто- форсовые пиротех- нические составы	2	Искри- сто- форсо- вые пи- ротехни- ческие составы	Теоретические основы разработки искристо- ворсовых пиротехниче- ских составов. Механизм образования искристого форса. Основные харак- теристики искристо- форсовых составов. Применение составов. Парчовые составы.	ПК-10 ПК- 17
4	Тема 4 Фейерве- рочные составы дискрет- ного из- лучения	2	Фейерве- рочные составы дискрет- ного из- лучения	Применение составов дискретного излучения в фейерверках. Механизм пульсирующего горения. Штатные составы дис- кретного излучения	ПК-10 ПК- 17
5	Тема 5 Дневные фейер- верки	2	Дневные фейер- верки	Применение составов цветных дымов при соз- дании фейерверков. Принципы разработки составов цветных дымов. Выбор красителей. Кон- струкции изделий днев- ных фейерверков. Усло- вия использования изде- лий.	ПК-10 ПК- 17
6	Тема 6 Конст- рукция фейерве- рочных изделий и органи- зация фейерве- рочных показов	6	Конст- рукция фейерве- рочных изделий и органи- зация фейерве- рочных показов	Классификация фейер- верков по высоте запус- ка: парковые, комнат- ные, позиционные, сце- нические, высотные фейерверки. Классифи- кация фейерверочных фигур. Простые фейер- верки: фонтаны, римские свечи, китайские колеса, швермеры, пчелки, бу- раки, фугасы, дукеры и квекари. Сложные фей- ерверочные фигуры. Устройство, принцип действия и технология высотных фейерверков.	ПК-10 ПК- 17

				Классификация высотных фейерверков по калибру. Фейерверочные фигуры. Конструкционные особенности создания фейерверочных фигур. Пиротехнические и пиромузыкальные показы. Планирование и организация показа. Программные устройства, используемые для показа. Компоновка фейерверка. Мортиры и пусковые фейерверочные установки. Пиротехнические игрушки: хлопушки, петарды, салюты бенгальские свечи и огни	
--	--	--	--	---	--

6. Содержание практических занятий

Учебным планом специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» проведение практических занятий по дисциплине «Фейерверочное искусство» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 2. Пламенные фейерверочные составы	9	Цветопламенные фейерверочные составы	Экспериментальное получение различного цвета пламени при горении пиротехнического состава. Сравнительная оценка насыщенности цветом пламени.	ПК-10 ПК-17
2	Тема 3 Искристофорсовые пиротехнические составы	9	Искристофорсовые фейерверочные составы	Подбор рецептуры искристофорсового пиротехнического состава для получения искр различной яркости.	ПК-10 ПК-17

3	Тема 4 Фейерверочные составы дискретного излучения	9	Фейерверочные составы дискретного излучения	Подбор рецептуры и условий формования для получения состава пульсирующего горения. Определение частоты пульсации	ПК-10 ПК-17
4	Тема 6 Конструкция фейерверочных изделий и организация фейерверочных показов	9	Планирование и моделирование пиротехнического показа	Моделирование пиротехнического показа в зависимости от заданных пиротехнических эффектов.	ПК-10 ПК-17

Лабораторные работы проводятся в лабораториях кафедры ТИПиКМ с использованием специального оборудования

8. Самостоятельная работа студента

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Тема 1. Введение.	10	Проработка лекционного материала и литературы	ПК-10 ПК-17
Тема 2. Пламенные фейерверочные составы	10	Подготовка к коллоквиуму и сдаче отчета по лабораторной работе, реферат	ПК-10 ПК-17
Тема 3 Искристо-форсовые пиротехнические составы	8	Подготовка к коллоквиуму и сдаче отчета по лабораторной работе, реферат	ПК-10 ПК-17
Тема 4 Фейерверочные составы дискретного излучения	8	Подготовка к коллоквиуму и сдаче отчета по лабораторной работе, реферат	ПК-10 ПК-17
Тема 5 Дневные фейерверки	8	Проработка лекционного материала и литературы,	ПК-10 ПК-17
Тема 6 Конструкция фейерверочных изделий и организация фейерверочных показов	10	Подготовка к коллоквиуму и сдаче отчета по лабораторной работе, реферат	ПК-10 ПК-17
	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Оценка результатов деятельности студентов в рамках дисциплины проводится в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» КНИТУ

Максимальный рейтинг студента – 100 баллов, минимальный составляет 60 баллов.

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки системы оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой, приведенной в таблице

Пересчет рейтинга в традиционную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов
Отлично (5)	87- 100
Хорошо (4)	74-86
Удовлетворительно (3)	60
Неудовлетворительно (2)	Ниже 60

Текущий рейтинг складывается из оценки следующих видов контроля:

Вид контроля	Балл – (max)	Балл – (min)
1. Входной контроль знаний	10	6
2. Опрос на коллоквиуме.	32 (4×8)	24 (4×6)
3 Сдача отчета по лабораторной работе.	32 (4×8)	24 (4×6)
4. Реферат	11	6
5. Итоговая контрольная работа	10	6
6. Поощрительные баллы	5	0
ВСЕГО	100	60

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Фейерверочное искусство»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Фейерверочное искусство» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Абдуллин РЛ А. Гражданская пиротехника: учебное пособие/ И, А, Абдуллин [и др]. М-во образ, и науки России. Казан, нац. исслед. технол. ун-т. -Казань, Изд-во КНИТУ, 2013.-340 с.	УНИЦ КНИТУ 50
2. Смирнов В.Я. Пиротехническое производство / В.Я. Смирнов. - Сергиев Посад: Изд. Русская пиротехника, 2008. - 368 с.	УНИЦ КНИТУ 10 3 экз. на кафедре

3. Демидов А.П. Краткий курс пиротехники / АП Демидов, А.А. Фрейман, В.А. Лихачёв. - Сергиев Посад: Изд. Русская пиротехника, 2008. -304 с.	УНИЦ КНИТУ 10 3 экз. на кафедре
---	------------------------------------

10.2 Дополнительная литература

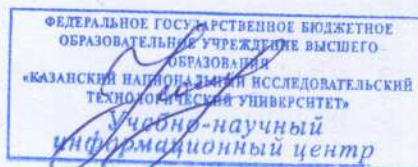
В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Батунова Г.С. Характеристики цветного пиротехнического пламени: учебное пособие / Г.С. Батунова, М.С. Резников, Л.А. Кириова [и др.]. -Казань: КНИТУ, 2012. - 126 с.	УНИЦ КНИТУ 15 15 экз. на кафедре
2. Батунова Г.С. Спектры пламен: учебное пособие / Г.С. Батунова, Л.А. Кипрова. - Казань: КНИТУ, 2014. - 208 с.	УНИЦ КНИТУ 15 15 экз. на кафедре

10.3 Электронные источники информации

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Фейерверочное искусство» предполагает наличие учебного кабинета для проведения лекций; учебной аудитории для выполнения лабораторных занятий. Оборудование учебного кабинета: доска для записей; технические средства обучения: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

В процессе лабораторных занятий используется оборудование:

- технологическое: прессы типа ПСУ – 50.
- исследовательское: весы лабораторные, микроскоп OLIMPUS, камера сжигания образцов, приборы для измерения цветовых характеристик (калориметры), аэрозольная и дымовая камеры.

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Фейерверочное искусство» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме, с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- лабораторные занятия в традиционной форме и с элементами научного исследования и решением проблемных задач, с последующим обсуждением результатов работы в студенческих исследовательских учебных подгруппах; лабораторные занятия, на которых обучающимися выполняются функции руководителя учебной подгруппы (входят в состав лабораторных занятий, на стадии обсуждения полученных результатов);
- групповые дискуссии по реферативным темам;
- информационные технологии (при выполнении СРС);
- встречи и мастер-классы ведущих специалистов-практиков и специалистов-теоретиков в области технологии энергонасыщенных материалов (представителей промышленных предприятий и НИИ оборонно-промышленного комплекса России).

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 11 часов

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Фейерверочное искусство»
(наименование дисциплины)

По направлению 18.05.01
(шифр)

«Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
(название)

для специализации «Технология пиротехнических средств»

для набора обучающихся 2019

форма обучения очная

пересмотрена на заседании кафедры ТИПиКМ
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Микрюков К.В.	Подпись заведующего кафедрой Тимофеев Н.Е.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	протокол заседания кафедры № 11 от 21.06.2019	есть*	Нет			

*Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
- 2) Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Фейерверочное искусство» (согласно требованию ФГОС ВО п. 7.3.2.).

- 1) <https://www.scilab.org/software/scilab>
- 2) Офисные и деловые программы MS Office 2010-2016 Standard