

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Д.Ш. Султанова

2022 г.


« 30 » 05

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.4 «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения»

Специальность 20.05.01 – Пожарная безопасность

Специализация «Пожарная безопасность химических производств»

Квалификация (степень) выпускника СПЕЦИАЛИСТ

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт ИХТИ

Факультет ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТИПиКМ

Курс 5

Семестр 9

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	1
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	-
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации – Зачет с оценкой	-	-
Всего	144	4,0

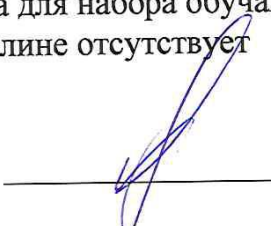
Казань 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 851 утвержден 17.08.2015 г.)

по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» на основании утвержденного учебного плана для набора обучающихся 2018 г.

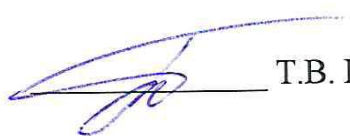
Типовая программа по дисциплине отсутствует

Разработчик программы
доцент


Р.Р. Димухаметов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТИПиКМ
Протокол № 8 от 31.03.22 г.

Зав. кафедрой, профессор


Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 19.05.22 г. № 22

Председатель методической комиссии,
профессор


В.Я. Базотов

Начальник УМЦ


Л. А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» являются:

- а) научить будущих инженеров конструировать изделия объемного пожаротушения с энергетическими конденсированными системами (ЭКС) с учетом предъявляемых требований;
- б) научить основам системного подхода к оценке эффективности изделий объемного пожаротушения с ЭКС;
- в) расчет и обоснование конструкции пиротехнических элементов изделий объемного пожаротушения с ЭКС;
- г) обучение методикам расчета энергетических характеристик ЭКС с учетом конструкции изделий объемного пожаротушения.

2. Место дисциплины в структуре программы

Дисциплина «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана подготовки и формирует у специалистов по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» специалист по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»,
- б) «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»,
- в) «Основы теории горения и взрыва»,
- г) «Горение энергонасыщенных материалов»,
- д) «Теплотехника».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения», могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, выполнении выпускной квалификационной работы, в научно-исследовательской деятельности по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения»

Профессиональные компетенции:

(ПК-8) способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара

Специальные компетенции:

(ПСК-2) умение проектировать средства пожаротушения с применением энергонасыщенных материалов пиротехнического типа.

В результате освоения дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основы и этапы конструирования изделий объемного пожаротушения с ЭКС;
- б) конструкционные свойства и совместимость материалов и изделий объемного пожаротушения с ЭКС;
- в) особенности функционирования изделий объемного пожаротушения с ЭКС при действии по назначению;
- г) методы расчета, оценки эффективности и надежности элементов и изделий объемного пожаротушения с ЭКС.

2) Уметь:

- а) правильно сформулировать основные требования к изделиям объемного пожаротушения с ЭКС;
- б) рассчитать специальные и эксплуатационные характеристики изделий объемного пожаротушения с ЭКС;
- в) разрабатывать изделия объемного пожаротушения с ЭКС с требуемыми характеристиками.

3) Владеть:

- а) навыками расчета характеристик пиротехнических изделий объемного пожаротушения с ЭКС;
- б) навыками расчета энергетических характеристик ЭКС и комплектующих изделия объемного пожаротушения;
- в) навыками изготовления и испытания комплектующих изделий объемного пожаротушения с ЭКС;
- г) навыками конструирования пироэлементов из ЭКС и комплектующих изделий объемного пожаротушения.

4. Структура и содержание дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ция	Лабораторн ое занятие	СРС	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1	9	2	-	18	Входной контроль, групповая дискуссия, тест
2	Тема 2	9	4	-	18	Проверка реферата, тест
1	2	3	4	5	6	7

3	Тема 3	9	4	12	18	Коллоквиум, сдача отчета по лабораторной работе, тест
4	Тема 4	9	4	12	18	Коллоквиум, сдача отчета по лабораторной работе, тест
5	Тема 5	9	4	12	18	Коллоквиум, сдача отчета по лабораторной работе, тест
	Всего		18	36	90	Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1.	2	Общие сведения о средствах объемного пожаротушения с ЭКС	Виды изделий. Требования к средствам с ЭКС. Основные направления применения средств с ЭКС. Специальный эффект ЭКС, пирозлемента, изделия. Влияние внутренних и внешних факторов.	ПК-8, ПСК-2
2	Тема 2.	4	Принципы конструирования средств объемного пожаротушения с ЭКС	Конструкция средств с ЭКС, основные элементы изделия. Требования к конструкции изделия. Методика и этапы конструирования средств с ЭКС. Надежность и безопасность средств с ЭКС, методы повышения надежности изделий	ПК-8, ПСК-2
1	2	3	4	5	6

3	Тема 3	4	Назначение, устройство и действие типовых узлов средств объемного пожаротушения с ЭКС	Основные элементы (узлы, сборочные единицы) изделий. Огневые цепи средств с ЭКС. Средства инициирования. усилители, замедлители, пиротехнические элементы, генератор.	ПК-8, ПСК-2
4	Тема 4.	4	Методы расчета эффективности действия ЭКС и средств объемного пожаротушения на их основе	Эффективность средств с ЭКС, ее зависимость от характеристик состава, генератора, условий внешней среды. Комплексный подход при оценке эффективности средств с ЭКС. Методы расчета характеристик состава, генератора (расхода аэрозольного элемента, площади выходного отверстия диафрагмы), учет окружающей среды.	ПК-8, ПСК-2
5	Тема 5.	4	Разработка конструкций пожаротушащих средств объемного пожаротушения с ЭКС.	Способы пожаротушения. Определение массового расхода пожаротушащего агента. Разработка конструкций пожаротушащих средств с ЭКС (прочности конструкции корпуса генератора пожаротушащего аэрозоля).	ПК-8, ПСК-2

6. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – закрепление теоретического материала по устройству и конструированию средств объемного пожаротушения с применением ЭКС

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 3	12	Устройство типовых элементов средств объемного пожаротушения с ЭКС	Описание устройства типовых элементов средств с ЭКС: описание назначения узла изделия, место в огневой цепи, вид действующей внешней нагрузки, обоснование используемого материала, оформление итоговой таблицы, групповая дискуссия, коллоквиум	ПК-8, ПСК-2
2	Тема 4	12	Расчет характеристик пожаротушающих средств объемного типа с ЭКС	Расчет конструкции диафрагмы пожаротушающих средств с ЭКС, анализ расчетных характеристик ЭКС, групповая дискуссия, коллоквиум	ПК-8, ПСК-2
3	Тема 5	12	Расчет прочностных характеристик материала оболочки генератора для пожаротушающих средств с ЭКС	Выбор материала для изготовления корпуса генератора пожаротушающего аэрозоля, рассчитать необходимую толщину стенки цилиндрического корпуса генератора для выбранного материала, учитывая давление продуктов сгорания пожаротушающего аэрозоля, изготовление образцов, испытание, сравнительный анализ расчетных и экспериментальных характеристик, групповая дискуссия, коллоквиум	ПК-8, ПСК-2

Лабораторные занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры ТИПиКМ с использованием специального оборудования.

7. Содержание практических занятий

Учебным планом программы «Пожарная безопасность» проведение практических занятий по дисциплине «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа студента

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Тема 1.	18	Проработка лекционного материала и литературы, написание реферата.	ПК-8, ПСК-2
Тема 2.	18	Проработка лекционного материала и литературы, написание реферата.	ПК-8, ПСК-2
Тема 3.	18	Проработка лекционного материала и литературы, подготовка к коллоквиуму, выполнение расчетных заданий к практическим работам, оформление отчета по практической работе.	ПК-8, ПСК-2
Тема 4.	18	Проработка лекционного материала и литературы, подготовка к коллоквиуму, оформление отчета по практической работе.	ПК-8, ПСК-2
Тема 5.	18	Проработка лекционного материала и литературы, подготовка к коллоквиуму, оформление отчета по практической работе.	ПК-8, ПСК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины используется рейтинговая система оценки и контроля знаний студентов в соответствии с рекомендациями КНИТУ.

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

Текущий рейтинг складывается из оценки следующих видов контроля:

Вид контроля	Количество	Балл – (min)	Балл – (max)
1. Входной контроль знаний	1	5	10
2. Групповая дискуссия	1	1	5
3. Реферат	1	14	17
4. Коллоквиум	3	15(3x5)	24(3x8)
5. Лабораторная работа	3	15(3x5)	24(3x8)
6. Тест	1	10	20
ВСЕГО		60	100

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

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
Отлично (5)	87- 100	Отлично (A)
Хорошо (4)	83-87	Очень хорошо (B)
	78-82	Хорошо (C)
	73-77	Удовлетворительно (D)
Удовлетворительно (3)	68-73	Посредственно (E)
	60-67	
Неудовлетворительно (2)	Ниже 60	Неудовлетворительно (F)

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Вареных Н.М. Пиротехника: учебник / Н.М.Вареных, В.Н.Емельянов, А.С. Дудырев, И.А. Абдуллин, Н.Е.Тимофеев, М.С. Резников. – Казань: КНИТУ, 2015. – 340 с.	УНИЦ КНИТУ 50
2. Абдуллин И.А. Гражданская пиротехника: учебное пособие / И.А. Абдуллин, М.С. Резников, А.И. Сидоров [и др.]. – Казань: КНИТУ, 2013. – 340 с.	УНИЦ КНИТУ 50
3. Смирнов В.Я. Пиротехническое производство / В.Я. Смирнов. – Сергиев Посад: Изд. Русская пиротехника, 2008. – 368 с.	УНИЦ КНИТУ 10 3 экз. на кафедре
4. Демидов А.Н. Краткий курс пиротехники / А.Н. Демидов, А.А. Фрейман, В.А. Лихачёв. – Сергиев Посад: Изд. Русская пиротехника, 2008. – 304 с.	УНИЦ КНИТУ 10 3 экз. на кафедре
5. Димухаметов Р.Р. Математическая обработка результатов исследований характеристик энергонасыщенных конденсированных систем: учебное пособие/ Р.Р. Димухаметов [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 96 с.	УНИЦ КНИТУ 50 http://ft.kstu.ru/ft/Dimukhametov-Matematicheskaya_obrabotka_rezultatov_issledovaniy_2018.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
6. Мадякин Ф.П. Компоненты и продукты пиротехнических составов. Полимеры и олигомеры: учебное пособие / Ф.П. Мадякин, Н.А. Тихонова. – Казань: КГТУ, 2008. – 491 с.	УНИЦ КНИТУ 108

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. Кипрова [и др.]. – Казань: КНИТУ, 2012. – 126 с.	УНИЦ КНИТУ 15 http://ft.kstu.ru/ft/baturova-kharakteristiki.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ 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 http://ft.kstu.ru/ft/Baturova-spektry.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ 15 экз. на кафедре

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. Сайт научно-технического журнала «Пожаровзрывобезопасность» издательство Пожнаука: <http://fire-smi.ru/annotaciya>.
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Федеральная государственная информационная система Федеральный банк данных "ПОЖАРЫ". Доступ свободный: <https://www.mchs.gov.ru/devatelnost/informacionnye-sistemy/federalnyy-bank-dannyh-pozhary>.
2. Территориальный орган Федеральной служба государственной статистики по Республике Татарстан Доступ свободный: www.tatstat.ru.

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ

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.

11.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ». Сайт научно-технического журнала «Пожарная безопасность», ФГБУ ВНИИПО МЧС России. - *Доступ свободный*: <http://www.pb.informost.ru/jurnal.php>.
2. Журнал «ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ». Сайт научно-технического журнала «Пожаровзрывобезопасность», издательство Пожнаука. - *Доступ свободный*: <http://fire-smi.ru/annotaciya>.
3. Библиотека документов в области пожарной безопасности - *Доступ свободный*: norm-load.ru.
4. Сайт Некоммерческого партнерства «Саморегулируемая организация специалистов пожарной безопасности «ПожСоюз» - *Доступ свободный*: <http://www.fire-union.ru/>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Преподавание дисциплины «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» предполагает наличие учебного кабинета для проведения лекций; компьютерного класса для расчета термодинамических характеристик; лабораторий для изготовления и испытания образцов, макеты изделий объемного пожаротушения.

Оборудование учебного кабинета и компьютерного класса: доска для записей; технические средства обучения: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; ЭВМ с программным обеспечением – программа термодинамического расчета «Термо», «Термодинамика».

В процессе лабораторных занятий используются наглядные материалы в виде плакатов и макетов пиротехнических изделий.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий: шкаф вытяжной с электрикой, стол лабораторный с технологической приставкой, весы электронные лабораторные AJ-220 CE (220г/0,001г) ViBRA; электронагревательные приборы (шкаф сушильный лабораторный ШОЛ-58/350, пресс гидравлический типа ПСУ-50, анализатор ситовой AS 200 Control с набором сит, разрывной машине “QUASAR 100, микроскоп OLIMPUS, оборудование для сжигания образцов, термовизор, аэрозольная и дымовая камеры.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технологическая и пожарная безопасность производств энергонасыщенных материалов»:

1. PTC Mathcad Education University Edition;

2. [ABBYY FineReader 9.0 проф](#)
3. [MS Office 2007 Russian](#)
4. [MS Office 2007 Professional Russian](#)
5. [MS Office 2010-2016 Standard](#)
6. [Adobe Dreamweaver CS4](#)
7. Аскон Компас 3D v14
8. Gaussian G09W Full Version
9. Altair Hyperworks
10. PerkinElmer Chem3D Ultra Academic Edition
11. PerkinElmer ChemDraw Professional Academic Edition
12. CambridgeSoft ChemOffice
13. ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
14. COMSOL Multiphysics
15. Gaussian G16W Full Version
16. Gaussian G16l Full Version
17. GaussView 6.0.16W

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- групповая работа с иллюстративным материалом;
- практические экспериментальные и расчетные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах;
- групповые дискуссии по реферативным темам;
- информационные технологии (при выполнении расчетов, экспериментов и СРС).

Объём занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часов.