

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



А.В. Бурмистров

« 24 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.23 «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»

по специальности: 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Специализация «Пожарная безопасность химических производств»

Квалификация выпускника Специалист

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТИПиКМ

Курс, семестр 3, 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1,0
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	72	2,0
Контроль самостоятельной работы	-	-
Форма аттестации - Экзамен	36	1,0
Всего	180	5,0

Казань, 2019 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 учебного плана набора 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует

Разработчики программы

доцент



З.И.Сафина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТИПиКМ
Протокол № 11 от 03.06 2019 г.

Зав. кафедрой, профессор

 Н.Е.Тимофеев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 21.06 2019 г. № 6

Председатель методической комиссии,

профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



Л. А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является:

- а) формирование системы знаний по физико-химическим основам развития и тушения пожаров различных горючих материалов, необходимых в будущей профессиональной деятельности;
- б) формирование у студентов практических навыков выбора и применения различных огнетушащих средств.

2. Место дисциплины в структуре программы

Дисциплина **«Физико-химические основы развития и тушения пожаров»** относится к обязательной дисциплине базовой части ОП и формирует у специалистов по специальности «Пожарная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины **«Физико-химические основы развития и тушения пожаров» обучающийся** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Первоначальная подготовка пожарных»;
- б) «Высшая математика»;
- в) «Прогнозирование опасных факторов»;
- г) «Опасные природные и техногенные процессы»;
- д) «Энергонасыщенные материалы и изделия»;
- е) «Подготовка газодымозащитника»;
- ж) «Физика»;
- з) «Общая и неорганическая химия»;
- и) «Органическая химия»;
- к) «Общее материаловедение и технологии конструкционных материалов»;
- л) «Пожарная техника»;
- м) «Основы теории горения и взрыва».

Дисциплина **«Физико-химические основы развития и тушения пожаров»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Планирование и организация тушения пожаров»;
- б) «Пожарная безопасность технологических процессов»;
- в) «Пожарно-техническая экспертиза и экспертиза пожаров»;
- г) «Специальная пожарная и аварийно-спасательная техника»;
- д) «Математическое моделирование развития пожаров и взрывов»;
- е) «Теоретические основы огнезащиты»;
- ж) «Научные подходы повышения огнестойкости конструкций»;
- з) «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»;
- и) «Пожарная безопасность электроустановок»;
- к) «Пожарная безопасность в строительстве»;
- л) «Расследование пожаров»;
- м) «Технологическая и пожарная безопасность производств энергонасыщенных материалов»;

- н) «Технология изготовления средств объемного пожаротушения»;
- о) «Конструкция и устройство средств объемного пожаротушения».

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Физико-химические основы развития и тушения пожаров»** могут быть использованы при прохождении практик (производственная, преддипломная практики, научно-исследовательская работа) и выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. (ПК-1)** способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- 2. (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.

В результате освоения дисциплины **«Физико-химические основы развития и тушения пожаров»** обучающийся должен:

1) Знать:

- а) теоретические основы процессов возникновения и распространения пожаров;
- б) параметры, определяющие динамику пожара;
- в) механизм формирования опасных факторов пожара;
- г) теоретические основы прекращения горения;
- д) номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов;
- е) параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации.

2) Уметь:

- а) проводить анализ изменения параметров процессов горения и параметров пожаров в зависимости от различных факторов;
- б) рассчитывать параметры прекращения горения различными огнетушащими веществами;
- в) выбирать оптимальные способы их подачи в зону горения.

3) Владеть:

- а) методами расчета динамики опасных факторов пожара с использованием известных компьютерных программ;
- б) навыками работы со справочной литературой;
- в) навыками поиска, обработки и анализа информации для решения практических задач.

4 Структура и содержание дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Ле кц ии	Практ ическ ие заняти я	Лаборато рные работы	СРС	
1	Тема 1 Основные сведения о пожарах	1 6	6	-	36	18	Входной контроль, коллоквиум, отчеты по лабораторным работам
2	Тема 2 Общие закономерности развития открытых пожаров	6	10	-	-	18	Коллоквиум
3	Тема 3 Общие закономерности развития внутренних пожаров	6	10	-	-	18	Коллоквиум
4	Тема 4 Теоретические основы прекращения горения	6	10	-	-	18	Коллоквиум
ИТОГО			36	-	36	72	180
Форма аттестации			Экзамен (36 часов)				

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1 Основные сведения о пожарах	1 6	Основные сведения о пожарах	Введение. Определение пожара как физического явления и его отличительные особенности на современных объектах. Основы процессов горения на пожаре. Основные понятия и определения. Параметры и зоны пожара. Энергетика пожаров.	ПК-1, ПК-8

2	Тема 2 Общие закономерности развития открытых пожаров	10	Общие закономерности развития открытых пожаров	Пожары газовых, газонефтяных и нефтяных фонтанов. Пожары резервуаров. Открытые пожары твердых горючих материалов (ТГМ)	ПК-1, ПК-8
3	Тема 3 Общие закономерности развития внутренних пожаров	10	Общие закономерности развития внутренних пожаров	Динамика внутренних пожаров. Тепло- и газообмен при пожаре в помещении	ПК-1, ПК-8
4	Тема 4. Теоретические основы прекращения горения	10	Теоретические основы прекращения горения	Тепловая теория и способы прекращения горения. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения. Основные параметры прекращения горения на пожарах.	ПК-1, ПК-8
	Итого	36			

6. Содержание практических занятий

Учебным планом программы специалитета «Пожарная безопасность» проведение практических занятий по дисциплине «**Физико-химические основы развития и тушения пожаров**» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий

Целями проведения лабораторных работ являются:

- а) развитие умения применять теоретические знания на практике;
- б) получение навыков анализа общих и особенных свойств объектов;
- в) получение представлений о подходах к разработке методик исследования;
- д) выработка навыков формулирования научной гипотезы, научной новизны, практической значимости проводимого исследования;
- е) совершенствование навыков обработки результатов эксперимента.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Тема 1 Основные сведения о пожарах	9	Определение энергии активации диссоциации неорганических наполнителей.	ПК-1, ПК-8
2		9	Исследование кинетики окисления металлических наполнителей.	ПК-1, ПК-8

3		9	Определение концентрационных пределов горючести смесей	ПК-1, ПК-8
4		9	Расчет термодинамических и термохимических параметров очага пожара при возникновении чрезвычайных ситуаций	ПК-1, ПК-8
	Итого	36		

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1 Основные сведения о пожарах	18	Проработка лекционного материала и литературы, реферат	ПК-1, ПК-8
2	Тема 2 Общие закономерности развития открытых пожаров	18	Подготовка к коллоквиуму и сдаче отчетов по лабораторным работам	ПК-1, ПК-8
3	Тема 3 Общие закономерности развития внутренних пожаров	18	Подготовка к коллоквиуму	ПК-1, ПК-8
4	Тема 4. Теоретические основы прекращения горения	18	Подготовка к коллоквиуму	ПК-1, ПК-8
	Итого	72		

8.1 Контроль самостоятельной работы

Учебным планом программы специалитета «Пожарная безопасность» проведение контроля самостоятельной работы по дисциплине «**Физико-химические основы развития и тушения пожаров**» не предусмотрено.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «**Физико-химические основы развития и тушения пожаров**» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Например, при изучении дисциплины предусматривается входной контроль, 4 коллоквиума, выполнение 4 лабораторных работ, сдача экзамена. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см.таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Входной контроль знаний	1	4	11
Коллоквиум	4	20	28
Отчет по лабораторной работе	4	12	21
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

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

Оценка	Итоговая сумма баллов
Отлично (5)	87- 100
Хорошо (4)	74-86
Удовлетворительно (3)	60 -73
Неудовлетворительно (2)	ниже 60

10.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины«Физико-химические основы развития и тушения пожаров»

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. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Беляков, Г.И. Пожарная безопасность: учеб.пособие / Г.И.Беляков. – М. : Юрайт, 2019. – 142 с.	УНИЦ КНИТУ3 экз. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/book/pozharnaya-bezopasnost-433756 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. Тучкова, О.А. Оценка пожарного риска: учеб. пособие / О.А.Тучкова, И.В.Строганов, Р.З.Хайруллин; Каз. нац. иссл. ун-т. – Казань: изд-во КНИТУ, 2019. – 123 с.	УНИЦ КНИТУ, 66 экз.
3. Булидорова Г.В. Основы химической термодинамики (к курсу физической химии): учебное пособие / Г.В. Булидорова [и др.]. – Казань: КНИТУ, 2011. – 217 с.	УНИЦ КНИТУ 160 экз. http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-osnovy.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
4. Варламов, А. А. Железобетонные и каменные конструкции. Расчет огнестойкости железобетонных конструкций : учебное пособие / Варламов А. А. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 128 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939934.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
5. Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»: Учебное пособие / Богданов А.А., Трояк Е.Ю. – Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 65 с.	ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/912718 Режим доступа: по подписке КНИТУ
6. Бобков С. А. Физико-химические основы развития и тушения пожаров : учеб.пособие / С. А. Бобков, А. В. Бабурин, П. В. Комраков. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 210 с.	https://academygps.ru/upload/iblock/a9a/a9a75968da58abd69a9d9578481b96f6.pdf Режим доступа: свободный
7. Рашоян, И.И. Физико-химические основы развития и тушения пожара : учеб.пособие / И.И. Рашоян. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 107 с. : обл.	https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/354/1/Рашоян%201-80-12.pdf Режим доступа: свободный

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Барботько, С.Л. Оценка пожаробезопасности полимерных материалов авиационного назначения [Учебники] : учеб. пособие для напр. 22.00.00 - Технологии материалов, 22.04.01 - Материаловед. и технол. материалов, 22.06.01 - Технол. материалов / С.Л. Барботько [и др.] ; Всерос. НИИ авиацион. материалов ; под ред. Е.Н. Каблова .— М. : ВИАМ, 2018 .— 407, [1] с. : ил. — Библиогр. в конце глав.	УНИЦКНИТУ 5 экз.
2. Косточко, Анатолий Владимирович. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства [Учебники] : физико-химич. свойства порохов и ракетных твердых топлив : учеб. пособие / А.В. Косточко, Б.М. Казбан; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : Инфра-М, 2014 .— 398, [2] с. : ил. — (Высшее образование) .— Библиогр.: с.389-390 (37 назв.).	УНИЦ КНИТУ 100 экз.
3. Афанасьев, С.В. Пожарная безопасность технологических процессов [Учебники] : учеб. пособие / С.В. Афанасьев ; РАН, Самарский науч. центр .— Самара : Изд-во СНЦ, 2015 .— 521, [3] с. : ил. — Библиогр.: с.506-508 (33 назв.).	УНИЦКНИТУ 2 экз.
4. Теория горения и взрыва : Учебное пособие для академического бакалавриата / под ред. Кукина П. П., Юшина В. В., Емельянова С. Г. — 2-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2019 .— 346 с. — (Высшее образование) .— URL: https://urait.ru/bcode/431935 (дата обращения: 24.02.2021).	ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/bcode/431935 Режим доступа: по подписке КНИТУ
5. Собурь С. В. Доступно о пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Брошюра / С. В. Собурь .— Москва : ПожКнига, 2014 .— 32 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.	ЭБС «IPR BOOKS» https://www.iprbookshop.ru/104296.html?replacement=1 Режим доступа: по подписке КНИТУ
6. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : Справочник / ред. С. В. Собурь .— Москва : ПожКнига, 2019 .— 232 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.	ЭБС «IPR BOOKS» https://www.iprbookshop.ru/99612.html?replacement=1 Режим доступа: по подписке КНИТУ
7. Батунова Г.С. Теоретические основы пиротехники. Практикум / Г.С. Батунова // – Казань: КНИТУ, 2017. – 324 с.	УНИЦ КНИТУ 26 экз.

8. Батунова, Г. С. Теоретические основы пиротехники [Электронный ресурс] : Практикум / Г. С. Батунова ; ред. И. А. Абдуллин .— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017 .— 324 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.	ЭБС «IPR BOOKS» https://www.iprbookshop.ru/79539.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
9. Вареных, Н.М. Пиротехника [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология энергонасыщ. материалов и изделий" / Н.М. Вареных [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 469, [3] с. : ил. — Библиогр.: с.449-456 (123 назв.).	УНИЦ КНИТУ 26 экз.
10. Абдуллин, И.А. Гражданская пиротехника : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология энергонасыщ. материалов и изделий" / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; под ред. А.И. Сидорова .— Казань, 2013 .— 337 с. : ил. — Библиогр.: с.326-330 (88 назв.)	УНИЦ КНИТУ 50 экз.
11. Тучкова, О.А. Оценка пожарного риска [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.А. Тучкова, И.В. Строганов, Р.З. Хайруллин ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2019 .— 124 с. : ил. — Текст: электронный.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Tuchkova-Otsenka_pozharnogo_riska.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
12. Огнезащита материалов и конструкций: учебно-справочное пособие : учебное пособие / С.В. Собоурь .— 7-е изд., изм. — Москва : ПожКнига, 2019 .— 208 с. : табл., ил. — (Пожарная безопасность предприятия) .— Библиогр. в кн.	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570962 Режим доступа: по подписке КНИТУ
13. Тарасова Ю.В. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: практикум / Ю. В. Тарасова, О. В. Салищева, И. В. Васильева, М. А. Захаренко, Е. В. Назимова; Кемеровский государственный университет. — Кемерово, 2018. — 107 с.	. ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572792 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС «IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. — Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>.
3. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru>.
4. ЭБС «Консультант студента» — режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

5. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4 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/>.
5. <https://academygps.ru>
6. <https://www.omgtu.ru>
7. <https://dspace.tltsu.ru>

<https://portal.tpu.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. доска для записей,
2. шкаф вытяжной с электрикой,
3. стол лабораторный с технологической приставкой,
4. весы электронные лабораторные AJ-220 CE (220г/0,001г) ViBRA,
5. разрывная машина QUASAR 10 с усилием до 10 т,
6. пресс гидравлический марки ПСУ-50,
7. сушильный шкаф Ш-005,
8. штангенциркуль,
9. секундомер СОПр 20-2,
10. печь Тулячка 10П.

Техническими средствами обучения:

1. мультимедийный проектор;
2. экран;
3. ноутбук.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. ЭВМ с программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»:

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. Mathcad Education-University Edition
15. COMSOL Multiphysics
16. Gaussian G16W Full Version
17. Gaussian G16L Full Version
18. GaussView 6.0.16W

13 Образовательные технологии

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- 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);
- системы дистанционного обучения.

Количество занятий в часах, проводимых в интерактивных формах, 12 ч.