

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 «**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ И ТУШЕНИЯ
ПОЖАРОВ**»

Специальность:	20.05.01 Пожарная безопасность
Специализация:	Пожарная безопасность химических производств
Квалификация выпускника:	Специалист
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	3; 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Практическое занятие	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Экзамен (5 сем)	27	0,75
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 679 от 25.05.2020) по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность для специализации «Пожарная безопасность химических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

З.И. Сафина

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 «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» являются:

- 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 образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Пожарная безопасность химических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» обучающийся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Научные подходы к повышению огнестойкости конструкций
2. Нормы и требования пожарной безопасности зданий и сооружений
3. Пожарная опасность горючих и энергонасыщенных материалов
4. Пожарная тактика
5. Расследование пожаров и пожарно-техническая экспертиза
6. Расчет пожарных рисков
7. Специальная пожарная и аварийно-спасательная техника

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

1. Безопасность нефтегазоперерабатывающих производств и трубопроводных систем
2. Пожарная безопасность электроустановок
3. Производственная и пожарная автоматика
4. Средства пожаротушения
5. Технологическая и пожарная безопасность химических производств

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-11 Способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды.

ОПК-11.1. Знает основные проблемы и существующие пути их решения в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды.

ОПК-11.2. Умеет моделировать опасные процессы в техносфере и предлагать способы обеспечения безопасных условий и охраны труда

ОПК-11.3. Имеет навыки системного исследования и совершенствования безопасности функционирования техногенных объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- теоретические основы процессов возникновения и распространения пожаров;
- параметры, определяющие динамику пожара;
- механизм формирования опасных факторов пожара;
- теоретические основы прекращения горения;
- номенклатуру, способы применения и механизм действия огнетушащих составов;

- параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации.

Уметь:

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

Владеть:

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

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.	Основные сведения о пожарах	5	8	6	9	24	18	Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
2.	Общие закономерности развития открытых пожаров	5	3	6	9	4	9	
3.	Общие закономерности развития внутренних пожаров	5	3	6	9	4	12	
4.	Теоретические основы прекращения горения	5	4		9	4	6	Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	5	18	18	36	36	45	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные сведения о пожарах	8	Основные сведения о пожарах	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
2.	Общие закономерности развития открытых пожаров	3	Общие закономерности развития открытых пожаров	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
3.	Общие закономерности развития внутренних пожаров	3	Общие закономерности развития внутренних пожаров	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
4.	Теоретические основы прекращения горения	4	Теоретические основы прекращения горения	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основные сведения о пожарах	6	Стехиометрические расчеты расхода воздуха на горение и расчеты объема продуктов сгорания	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
2.	Общие закономерности развития открытых пожаров	6	Расчет теплоты и температуры горения на основании термодинамических данных	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
3.	Общие закономерности развития внутренних пожаров	6	Расчет температуры самовоспламенения	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	18		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основные сведения о пожарах	9	Определение энергии активации диссоциации неорганических наполнителей	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
2.	Общие закономерности развития открытых пожаров	9	Исследование кинетики окисления металлических наполнителей	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
3.	Общие закономерности развития внутренних пожаров	9	Определение концентрационных пределов горючести смесей	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
4.	Теоретические основы прекращения горения	9	Расчет термодинамических и термохимических параметров очага пожара при возникновении чрезвычайных ситуаций	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	36		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные сведения о пожарах	18	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
2.	Общие закономерности развития открытых пожаров	9	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
3.	Общие закономерности развития внутренних пожаров	12	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
4.	Теоретические основы прекращения горения	6	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	45		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные сведения о пожарах	24	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
2.	Общие закономерности развития открытых пожаров	4	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
3.	Общие закономерности развития внутренних пожаров	4	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка знаний на практическом занятии	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
4.	Теоретические основы прекращения горения	4	прием лабораторной работы, прием экзамена	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» 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
5-й семестр			
Лабораторная работа	4	18	30
Практические занятия	3	18	30
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 «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Г. И. Беляков, Пожарная безопасность [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/451135 Режим доступа: по подписке КНИТУ

Г. И. Беляков, Пожарная безопасность [Прочее] Учебное пособие Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/448635 Режим доступа: по подписке КНИТУ
---	---

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
И.В. Строганов, О.А. Тучкова, Р.З. Хайруллин, Оценка пожарного риска [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.В. Строганов, О.А. Тучкова, Р.З. Хайруллин, Оценка пожарного риска [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	http://ft.kstu.ru/ft/Tuchkova-Otsenka_pozharnogo_riska.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
С. . Собурь, Огнезащита строительных материалов и конструкций [Справочник] справочник: М. : СПЕЦТЕХНИКА, 1999	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. В. Собурь, Огнезащита материалов и конструкций [Электронный ресурс] Учебно-справочное пособие: Москва : ПожКнига, 2019	http://www.iprbookshop.ru/88464.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. В. Собурь, Пожарная безопасность [Электронный ресурс] Справочник: Москва : ПожКнига, 2015	http://www.iprbookshop.ru/38570.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. В. Васильева, Е. В. Назимова, О. В. Салищева [и др.], Физико-химические основы развития и тушения пожаров [Прочее] практикум: Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572792 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Богданов, Е. Ю. Трояк, Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» [Электронный ресурс] Учебное пособие по специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность: Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017	http://www.iprbookshop.ru/67806.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А. Девисилов, Т. И. Дроздова, Физико-химические основы развития и тушения пожара [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	http://znanium.com/go.php?id=913305 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.Л. Барботько, О.С. Вольный, О.А. Кириенко [и др.], Оценка пожаробезопасности полимерных материалов авиационного назначения [Учебник] учеб. пособие для напр. 22.00.00 - Технологии материалов, 22.04.01 - Материаловед. и технол. материалов, 22.06.01 - Технол. материалов: М. : ВИАМ, 2018	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Пожарная безопасность общественных и жилых зданий [Прочее] справочник: Москва : ПожКнига, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570949 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. В. Собурь, Пожарная безопасность общественных и жилых зданий [Электронный ресурс] Справочник: Москва : ПожКнига, 2015	http://www.iprbookshop.ru/64423.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» предусмотрено 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/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. 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

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

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе:

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

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. реактор-гранулятор объёмом 1 л.
9. устройство регулирования и контроля числа оборотов БП-8000.
10. термостат ТИС-ТС-01 с регулятором скорости подъёма температуры.

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.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» составляет 24 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» 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);
- системы дистанционного обучения.