

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 «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Заочная
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет: Факультет химических технологий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Промышленной безопасности»
Курс; семестр 1-2; 3, 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	9	0,25
Самостоятельная работа	142	3,94
Форма аттестации: Контрольная работа (5 сем), Экзамен (5 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 680 от 25.05.2020) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность технологических процессов и производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

В.С. Гасилов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленной безопасности», протокол от 20.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.И. Абдуллин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» являются: заложить фундамент научных представлений о горении и взрыве, дать ключ пониманию этих явлений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория горения и взрыва» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Ноксология
2. Физика

Дисциплина «Теория горения и взрыва» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Безопасность нефтегазоперерабатывающих производств и трубопроводных систем
2. Моделирование химико-технологических процессов
3. Производственная безопасность

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен к проведению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

ПК-1.1. Знает порядок проведения экспертизы промышленной безопасности, требования охраны труда

ПК-1.2. Умеет анализировать причины возникновения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах и осуществлять оформление документации по их учету, проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах

ПК-1.3. Владеет анализом причин возникновения инцидентов на опасных производственных объектах, методикой подготовки предложений о проведении мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, устранению нарушений требований промышленной безопасности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Законодательство РФ в области предупреждения, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС), аварий, катастроф; классификацию ЧС, их последствия для природной среды, персонала предприятий и третьих лиц; концептуальные основы теории риска

Уметь:

Применять на практике различные методы оценки последствий техногенных аварий; прогнозировать возможные последствия воздействия различных факторов аварии на окружающую среду, здания и сооружения, человека; уметь определять приоритетные направления снижения риска.

Владеть:

Основными методами и методиками расчета воздействия опасных факторов аварии на окружающую среду, человека; основными подходами к оценке индивидуального, коллективного, социального риска

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.	Общие сведения о горении и взрыве	3	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	3	2				7	
1.	Пожаровзрывоопасные газо-, паро- и пылевоздушные смеси	5	1				25	Собеседование
2.	Взрывные процессы	5	2				40	
3.	Диффузионное горение	5	1		6		30	Лабораторная работа
4.	Предельные явления при горении. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	5	1				20	Собеседование
5.	Прекращение горения	5	1		6	9	20	Лабораторная работа; Тест
	Итого по семестру	5	6		12	9	135	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие сведения о горении и взрыве	2	Физико-химическая природа процессов горения и взрыва. Химические реакции горения, их особенность	ПК-1.1 ПК-1.3
2.	Пожаровзрывоопасные газо-, паро- и пылевоздушные смеси	1	Природа концентрационных пределов распространения пламени (КПР), минимальная температура горения	ПК-1.2
3.	Взрывные процессы	2	Ударные волны. Физические и химические взрывы. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций. Условия образования ударных волн, форма ударной волны, длительность импульса. Распространение детонационных волн в газах, скорость и пределы детонации. Объемные взрывы паро- и	ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			газовоздушных смесей. Энергия и мощность взрыва. Тропиловый эквивалент. Расчет давления взрыва	
4.	Диффузионное горение	1	Диффузионное горение газов, структура и параметры диффузионного пламени. Горение жидкостей. Горение твердых горючих материалов. Горение металлов	ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Предельные явления при горении. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	1	Природа процесса горения и существование пределов. Основные показатели пожарной опасности горючих газов, жидкостей, твердых матери-алов и аэродисперсных систем, их физический смысл, область применения	ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Прекращение горения	1	Условия потухания пламени. Флегматизация газовых, пылевоздушных смесей. Ингибирование. Расчет минимальной флегматизирующей концентрации и взрывоопасного минимального содержания кислорода	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	8		

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.	Диффузионное горение	6	Исследование воспламеняемости строительных материалов	ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Прекращение горения	6	Дымообразующая способность твердых веществ и материалов	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	12		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Горение и взрыв	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.3
2.	Природа концентрационных пределов распространения пламени (КПР), минимальная температура горения.	25	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-1.2
3.	Взрывные процессы	40	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Диффузионное горение газов, структура	30	подготовка к лабораторной работе,	ПК-1.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	и параметры диффузионного пламени. Горение жидкостей. Горение твердых горючих материалов. Горение металлов		подготовка к экзамену	ПК-1.3
5.	Основные показатели пожарной опасности горючих газов, жидкостей, твердых матери-алов и аэродисперсных систем, их физический смысл, область применения	20	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Условия потухания пламени. Флегматизация газовых, пылевоздушных смесей. Ингибирование. Расчет минимальной флегматизирующей концентрации и взрывоопасного минимального содержания кислорода	20	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	142		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Прекращение горения	9	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	9		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теория горения и взрыва» 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			
Экзамен	1	24	40
Тест	1	5	10
Лабораторная работа	2	26	40
Контрольная работа	1	5	10
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 «Теория горения и взрыва» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А.Д. Галеев, Е.В. Старовойтова,	http://ft.kstu.ru/ft/Starovoitova-

Моделирование и расчет последствий промышленных аварий [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	modelir_posled_prom_aviarii.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Е.Н. Каменская, Безопасность жизнедеятельности и управление рисками [Прочее] ВО - Бакалавриат: Москва : Издательский Центр РИОР, 2019	http://new.znaniium.com/go.php?id=1018927 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Я. Илюшов, Пожаровзрывобезопасность: горение веществ и материалов [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576313 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Ю. . Семехин, Управление безопасностью жизнедеятельности [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Безопасность жизнедеятельности": Ростов-на-Дону : Феникс, 2007	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. Иост, Взрывы и горение в газах [Прочее] : М. ; Л. : , 1952	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Гетерогенное горение [Прочее] : М. : Мир, 1967	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. Я. Илюшов, Л. П. Власова, Горение газовых смесей [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78163.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Л. П. Власова, Н. Я. Илюшов, Горение твёрдых горючих веществ и материалов [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78160.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
, Горение и взрыв : Вып.5 [Прочее] : М. : ТОРУС ПРЕСС, 2012	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. Я. Илюшов, Л. П. Власова, Горение жидкостей [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78162.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория горения и взрыва» предусмотрено использование электронных источников информации:

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 «Znaniium.com»: Режим доступа: <http://znaniium.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/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

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 «Теория горения и взрыва»:

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, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теория горения и взрыва»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Виртуальный осмотр места происшествия: Учебно-методический комплекс

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- мультимедийными средствами,
- наборами слайдов и кинофильмов по горению веществ и материалов;
- техническими средствами обучения:

1. телевизором,
2. проектором,
3. ноутбуком.

Помещения для самостоятельной работы оснащены:

1. столами и стульями, доской для разбора материала,
2. принтером,
3. сканером,
4. компьютерами 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 «Теория горения и взрыва» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», «дерево решений»).