

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Синицына О. В.



Номер регистрации
РПД_3-20.03.01.01_2021_122548
Актуализировано: 10.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Теория горения и взрыва

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	20.03.01 шифр
	Техносферная безопасность наименование
Направленность (профиль)	3-20.03.01.01 шифр
	Безопасность технологических процессов и производств наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра инженерной физики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра промышленной безопасности и инженерных систем (ОРУ) наименование

Киров, 2021 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Зырянов Илья Андреевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	познакомиться с фундаментальными научными представлениями о горении и взрыве , рассмотреть физико-химические основы теории горения и взрыва, рассмотреть основы расчета параметров процессов горения и взрыва.
Задачи дисциплины	изучить физико-химические основы горения; изучить теории горения: тепловая, цепная, диффузионная; познакомится с основными видами пламени и скорости его распространения

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		
Знает	Умеет	Владеет
классификацию процессов горения и пламен, типы взрывов; особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии	пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности	методиками определения основных характеристик горючих веществ; методиками расчетов процессов горения и взрыва

Компетенция ОПК-2

Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления		
Знает	Умеет	Владеет
теоретические основы процессов горения; меры безопасности при работе с горючими веществами	рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии	представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные представления о горении	ОПК-1, ОПК-2
2	Основы химической кинетики	ОПК-1, ОПК-2
3	Основы теории горения и взрыва	ОПК-1, ОПК-2
4	Методы исследования процессов горения	ОПК-1, ОПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	8	144	4	66.5	26	8	18	0	77.5			8
Заочная форма обучения	4	7, 8	144	4	10.5	8	4	4	0	133.5			8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные представления о горении»		20.00
Лекции		
Л1.1	Определения и классификация процессов горения. Материальный и тепловой баланс процесса горения.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Материальный и тепловой баланс процесса горения.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Особенности и виды горения	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Виды горения в промышленной деятельности	6.00
Раздел 2 «Основы химической кинетики»		32.00
Лекции		
Л2.1	Краткие сведения из курса химической кинетики и термодинамики. Основные понятия и определения.	1.00
Л2.2	Самоускоряющиеся химические реакции и критические явления — взрыв и самовоспламенение. Теория Н. Н. Семенова	1.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет температуры вспышки и воспламенения смесей. Расчет концентрационных пределов воспламенения и распространения пламени.	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Химические реакции	4.00
С2.2	Стадии цепных реакций	4.00
С2.3	Самоускоряющиеся реакции и катализ	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Основы химической кинетики	8.00
КВР2.2	Основы неравновесной термодинамики	6.00
Раздел 3 «Основы теории горения и взрыва»		45.00
Лекции		
Л3.1	Самовоспламенение и зажигание в горючих смесях. Элементы цепной теории самовоспламенения.	1.50
Л3.2	Распространение горения. Газовые смеси. Жидкости. Твердые вещества.	1.50
Л3.3	Предотвращение и прекращение горения. Тепловая теория. Горение в канале.	1.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Расчет температуры горения веществ.	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Самовоспламенение и самовозгорания	6.00

С3.2	Зажигание топлив	6.00
С3.3	Особенности горения различных веществ	6.00
С3.4	Системы предотвращения возгорания	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Особенности инициации процесса горения и взрыва	7.00
КВР3.2	Особенности прекращения горения	8.00
Раздел 4 «Методы исследования процессов горения»		20.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Определение параметров процесса горения.	2.00
П4.2	Методы определения пожаровзрывоопасности веществ и материалов	6.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Исследование процессов горения.	9.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Особенности экспериментального исследования процессов горения	3.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные представления о горении»		12.00
Лекции		
Л1.1	Определения и классификация процессов горения. Материальный и тепловой баланс процесса горения.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Материальный и тепловой баланс процесса горения.	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Особенности и виды горения	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Виды горения в промышленной деятельности	
Раздел 2 «Основы химической кинетики»		25.00
Лекции		
Л2.1	Краткие сведения из курса химической кинетики и термодинамики. Основные понятия и определения.	1.00
Л2.2	Самоускоряющиеся химические реакции и критические явления — взрыв и самовоспламенение. Теория Н. Н. Семенова	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет температуры вспышки и воспламенения смесей.	

	Расчет концентрационных пределов воспламенения и распространения пламени.	
Самостоятельная работа		
С2.1	Химические реакции	8.00
С2.2	Стадии цепных реакций	8.00
С2.3	Самоускоряющиеся реакции и катализ	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Основы химической кинетики	
КВР2.2	Основы неравновесной термодинамики	
Раздел 3 «Основы теории горения и взрыва »		57.50
Лекции		
Л3.1	Самовоспламенение и зажигание в горючих смесях. Элементы цепной теории самовоспламенения.	1.00
Л3.2	Распространение горения. Газовые смеси. Жидкости. Твердые вещества.	
Л3.3	Предотвращение и прекращение горения. Тепловая теория. Горение в канале.	
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Расчет температуры горения веществ.	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Самовоспламенение и самовозгорания	8.00
С3.2	Зажигание топлив	10.00
С3.3	Особенности горения различных веществ	18.00
С3.4	Системы предотвращения возгорания	18.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Особенности инициации процесса горения и взрыва	
КВР3.2	Особенности прекращения горения	
Раздел 4 «Методы исследования процессов горения »		40.50
Семинары, практические занятия		
П4.1	Определение параметров процесса горения.	
П4.2	Методы определения пожаровзрывоопасности веществ и материалов	
Самостоятельная работа		
С4.1	Исследование процессов горения.	40.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Особенности экспериментального исследования процессов горения	
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва : учебное пособие / В. Л. Адамян. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 116 с. - ISBN 978-5-8114-3136-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109508> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Тотай, Анатолий Васильевич. Теория горения и взрыва : Учебник и практикум Для СПО / А. В. Тотай, Н. О. Радькова, В. И. Попков, А. В. Корсаков, Е. В. Удовенко. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 255 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09367-4 : 639.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/450690> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва : учебное пособие / В.Г. Сазонов. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2012. - 169 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430048/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Илюшов, Н. Я. Пожаровзрывобезопасность: основы теории горения : учебное пособие / Н.Я. Илюшов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 160 с. : ил., табл., схем., граф. - Библиогр.: с. 156-157. - ISBN 978-5-7782-3390-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576314/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Рогачев, А. С. Горение для синтеза материалов: введение в структурную макрокинетику : монография / А.С. Рогачев, А.С. Мукасян. - Москва : Физматлит, 2013. - 399 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1441-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457684/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Теория горения и взрыва : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 20.03.01 техносферная безопасность, направленности программы безопасность технологических процессов и производств. - Персиановский : Донской ГАУ, 2020. - 56 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148574> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Теория горения и взрыва: методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям. - Ульяновск : УИ ГА, 2019. - 43 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162520> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Теплопроводность : видеолекция: дисциплина "Физика" / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, [2017]. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/teploprovodnost-0> (дата обращения: 11.10.2017). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

2) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Видеодемонстрации по физике. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учеб. нагляд. пособие для студентов всех специальностей и всех форм обучения / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2014. - 78 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 26.06.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Гидростатика : видеолекция: дисциплина "Физика" / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ. - Киров : ВятГУ, [2015]. - + 1 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/gidrostatika> (дата обращения: 19.11.2015). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

4) Зырянов, Илья Андреевич. Материальный и тепловой баланс горения : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", направленность (профиль) "Безопасность технологических процессов и производств" / И. А. Зырянов ; ВятГУ, КирПИ, ФСА, каф. ПромБИС. - Киров : ВятГУ, 2021. - 13 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

5) Зырянов, Илья Андреевич. Самовоспламенение и самовозгорание горючих систем : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", направленность (профиль) "Безопасность технологических процессов и производств" / И. А. Зырянов ; ВятГУ, КирПИ, ФСА, каф. ПромБИС. - Киров : ВятГУ, 2021. - 17 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

6) Зырянов, Илья Андреевич. Зажигание горючих систем : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", направленность (профиль) "Безопасность технологических процессов и производств" / И. А. Зырянов ; ВятГУ, КирПИ, ФСА, каф. ПромБИС. - Киров : ВятГУ, 2021. - 13 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-20.03.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР OLDI Ath64-X2
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРФЕРОМЕТР ИКПВ
ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОПР. ИТМ-1
ИНФРАКРАСНЫЙ ТЕРМОМЕТР "КЕЛЬВИН 2300 ПЛЦ"
ИСТОЧНИК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ Плазон ИВНР-25/1(+)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=122548