

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\_2019\_105880  
Актуализировано: 20.05.2021

**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

## 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 ОК-8

способностью работать самостоятельно		
Знает	Умеет	Владеет
основы самостоятельной работы с технической литературой в области теории горения и взрыва; меры безопасности при работе с горючими веществами	самостоятельно пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности	представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ; методиками определения основных характеристик горючих веществ

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные представления о горении	ОК-8
2	Основы химической кинетики	ОК-8
3	Основы теории горения и взрыва	ОК-8
4	Методы исследования процессов горения	ОК-8
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОК-8

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения) 9 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	72.5	36	18	18	0	71.5			8
Заочная форма обучения	5	9	144	4	10.5	8	4	4	0	133.5			9

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

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

С3.2	Зажигание топлив	4.00
С3.3	Особенности горения различных веществ	4.00
С3.4	Системы предотвращения возгорания	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Особенности инициации процесса горения и взрыва	7.00
КВР3.2	Особенности прекращения горения	6.00
<b>Раздел 4 «Методы исследования процессов горения»</b>		<b>20.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Определение параметров процесса горения.	2.00
П4.2	Методы определения пожаровзрывоопасности веществ и материалов	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Исследование процессов горения.	9.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Особенности экспериментального исследования процессов горения	3.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основные представления о горении»</b>		<b>12.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Определения и классификация процессов горения. Материальный и тепловой баланс процесса горения.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Материальный и тепловой баланс процесса горения.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Особенности и виды горения	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Виды горения в промышленной деятельности	
<b>Раздел 2 «Основы химической кинетики»</b>		<b>25.00</b>
<b>Лекции</b>		
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	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет температуры вспышки и воспламенения смесей.	

	Расчет концентрационных пределов воспламенения и распространения пламени.	
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Химические реакции	8.00
C2.2	Стадии цепных реакций	8.00
C2.3	Самоускоряющиеся реакции и катализ	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Основы химической кинетики	
КВР2.2	Основы неравновесной термодинамики	
<b>Раздел 3 «Основы теории горения и взрыва »</b>		<b>57.50</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Самовоспламенение и зажигание в горючих смесях. Элементы цепной теории самовоспламенения.	1.00
ЛЗ.2	Распространение горения. Газовые смеси. Жидкости. Твердые вещества.	
ЛЗ.3	Предотвращение и прекращение горения. Тепловая теория. Горение в канале.	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Расчет температуры горения веществ.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C3.1	Самовоспламенение и самовозгорания	8.00
C3.2	Зажигание топлив	10.00
C3.3	Особенности горения различных веществ	18.00
C3.4	Системы предотвращения возгорания	18.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Особенности инициации процесса горения и взрыва	
КВР3.2	Особенности прекращения горения	
<b>Раздел 4 «Методы исследования процессов горения »</b>		<b>40.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Определение параметров процесса горения.	
П4.2	Методы определения пожаровзрывоопасности веществ и материалов	
<b>Самостоятельная работа</b>		
C4.1	Исследование процессов горения.	40.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Особенности экспериментального исследования процессов горения	
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>9.00</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

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](http://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) Теория горения и взрыва: практикум : учебное пособие / : А. Ю. Даржания, О. В. Клименко. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. - 107 с. : ил. - Библиогр.: с. 104. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562581/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Архипов, В. А. Горение и взрывы. Опасность и анализ последствий : учебное пособие / В. А. Архипов, Е. С. Синогина. - Томск : ТГПУ, 2008. - 156 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152684> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - 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) Митрофанова, С. В. Теория горения и взрыва : учебное пособие / С.В. Митрофанова, В.А. Яблоков. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. - 103 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-87941-743-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427517/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сазонов, В. Г. Теория горения и взрыва : практикум / В.Г. Сазонов. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2012. - 72 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430049/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - 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.

### **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](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](http://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=105880](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=105880)