

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

« 17 » 05 А.А. Панфилов  
2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки – «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед., час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	2 зач. ед., 72 часа	18	18	18	36	Зачет с оценкой
Итого	2 зач. ед., 72 часа	18	18	18	36	Зачет с оценкой

Владимир, 2019

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»**

*Целями освоения дисциплины «Основы теории горения и взрыва» являются:* обучение студентов физико-химическим основам процессов горения и взрыва, изучение характеристик и методов безопасного применения горючих и взрывоопасных веществ, знакомство с основами взрывоопасных технологий.

*Задачами изучения дисциплины являются:*

- освоение физико-химических основ процессов горения и взрыва;
- знание способов и методов безопасного использования процессов горения и взрыва;
- знание основных физико-химических характеристик горючих и взрывоопасных веществ;
- приобретение навыков разработки взрыво- и пожаробезопасных мероприятий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»**

### **В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Основы теории горения и взрыва» (Б1.В.ДВ.10.1) относится к вариативной части дисциплин по выбору профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» и читается в 5-м семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Охрана окружающей среды при выполнении строительно-монтажных работ» – и служит основой для изучения дисциплин профильной направленности.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов. Студент должен:*

#### **Знать:**

- фундаментальные основы физики, математики, химии;
- основные положения, полученные студентами в курсах естественнонаучных дисциплин: механики жидкости и газа, термодинамики;
- простейшие правила безопасности с взрывоопасными веществами.

#### **Уметь:**

- решать типовые задачи по физике и химии;
- пользоваться справочной технической литературой.

#### **Владеть:**

- навыками решения математических, физических и химических задач;
- правилами поведения в экстремальной ситуации.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);
- знает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности (ПК-13).

*Требования к выпускным знаниям, умениям и компетенциям. Студент должен:*

#### **Знать:**

- основные характеристики процессов горения и взрыва;
- способы и методы обеспечения взрывобезопасности технологических процессов;
- конструкции, оборудование, материалы, применяемые в технологических процессах ТГВ, и возможности предупреждения горения и взрыва;
- мероприятия по обеспечению взрыво- и пожаробезопасности процессов ТГВ.

#### **Уметь:**

- определять характеристики процессов горения и взрыва;
- применять методы расчета материалов, оборудования, конструкций, технологий по предупреждению воспламенений, горения, пожаров и взрывов;
- разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности процессов ТГВ;
- пользоваться справочной технической литературой.

#### **Владеть:**

- методиками инженерных расчетов основных характеристик процессов горения и взрыва.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Введение	5	1-2	2		2		4		1/25%	
2	Федеральный закон о промышленной безопасности ОПО	5	3-4	2		2		4		1/25%	
3	Определение категорий помещений зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности	5	5-6	2		2		4		1/25%	1 рейтинг-контроль
4	Опасные вещества	5	7-8	2		2		4		1/25%	
5	Процессы горения. Практическое приложение	5	9-10	2		2		4		1/25%	
6	Явление взрыва	5	11-12	2		2		4		1/25%	2 рейтинг-контроль
7	Классификация взрывчатых веществ	5	13-14	2		2		4		1/25%	
8	Температура воспламенения и пределы воспламеняемости	5	15-16	2		2		4		1/25%	
9	Средства снижения пожароопасности технических систем. Газоопасные и огневые работы	5	17-18	2		2		4		1/25%	3 рейтинг-контроль
<b>Всего</b>				<b>18</b>		<b>18</b>		<b>36</b>		<b>9/25%</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основы теории горения и взрыва»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций с использованием проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;

- *лабораторные работы* – предусматривают приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований;
- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;
- *работа в команде* (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований. Содержание лабораторных работ раскрывается лабораторным практикумом.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

## 5.2. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1	1	Исследование состава продуктов горения веществ.	2
2	2-3	Изменение давления взрыва газозвушной смеси от ее состава.	4
3	4-5	Влияние флегматизаторов на концентрационные пределы распространения пламени.	4
4	6-7	Зависимость температуры вспышки горючей жидкости от концентрации ее водных растворов.	4
5	8-9	Зависимость температуры самовоспламенения от концентрации паров горючей жидкости в паровоздушной смеси.	4

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

#### *Рейтинг-контроль № 1*

1. Цели и задачи ТГВ.
2. Виды научно-технической литературы.
3. Виды газов на территории области и их опасные свойства.

4. Определение горения.
5. Коэффициент избытка воздуха.
6. Температура горения.
7. Какие объекты относятся к пожаро- и взрывоопасным?
8. Классификация категории производств.
9. Огнестойкость зданий.
10. Горение, виды горения.
11. Газогорелочные устройства.
12. Отрыв, прорыв пламени.
13. Полное и неполное горение.

*Рейтинг-контроль № 2*

1. Температура воспламенения.
2. Пределы взрываемости.
3. Пределы взрываемости, воспламенения ПГ СУГ.
4. Пирофорные отложения.
5. Признаки утечек газа.
6. Плотность, единица измерения.
7. Давление, единица измерения.
8. Система предотвращения пожара.
9. Пожарная безопасность.
10. Горючесть.
11. Пожар.
12. Фронт ударной волны.
13. Ударная волна.

*Рейтинг-контроль № 3*

1. Детонация.
2. Определение взрыва.
3. Факторы, определяющие взрыв.
4. Понятие об экзотермических реакциях, скорость процесса.
5. Сочетание каких факторов характеризует взрыв?
6. Классификация взрывных процессов.
7. Классификация взрывных веществ.
8. Группы взрывчатых веществ и взрывчатые системы в соответствии с областями применения (4 группы).
9. Характеристики зон при взрыве газозвушной смеси.
10. Расчет избыточного давления во фронте ударной волны.
11. Жидкий кислород и его свойства.
12. ТБ при работе с жидким кислородом.

**6.2. Вопросы к зачету с оценкой**

1. Цели и задачи ТГВ.

2. Виды газов на территории области и их опасные свойства.
3. Определение горения.
4. Коэффициент избытка воздуха.
5. Температура горения.
6. Какие объекты относятся к пожаро- и взрывоопасным?
7. Классификация категории производств.
8. Огнестойкость зданий.
9. Горение, виды горения.
10. Газогорелочные устройства.
11. Отрыв пламени.
12. Проскок пламени.
13. Полное горение.
14. Неполное горение.
14. Температура воспламенения.
15. Пределы взрываемости.
16. Пределы взрываемости ПГ.
17. Пределы взрываемости СУГ.
18. Пирофорные отложения.
19. Признаки утечек газа.
20. Плотность, единица измерения.
21. Давление, единица измерения.
22. Пожарная безопасность.
23. Горючесть.
24. Пожар.
25. Ударная волна.
26. Детонация.
27. Определение взрыва.
28. Факторы, определяющие взрыв.
29. Сочетание каких факторов характеризует взрыв?
30. Классификация взрывных процессов.
31. Классификация взрывчатых веществ.
32. Группы взрывчатых веществ и взрывчатые системы в соответствии с областями применения (4 группы).
33. Жидкий кислород и его свойства.
34. ТБ при работе с жидким кислородом.
35. Причины пожаров на производстве.
36. Определение пожара.
37. Авария.
38. Понятие о скорости распространения пламени.
39. Определение газоопасных работ.

40. Виды газоопасных работ.
41. Опасные производственные объекты.
42. Определение огневых работ.
43. Определение горения.

### **6.3. Вопросы к СРС**

1. Виды и характер течения природных процессов горения и взрыва.
2. Влияние антропогенного и техногенного фактора.
3. Федеральные законы в сфере пожаро- и взрывобезопасности.
4. Своды правил в сфере пожаро- и взрывобезопасности.
5. Правила безопасности в сфере пожаро- и взрывобезопасности.
6. Распространение пожаров в зданиях и помещениях.
7. Пожарная эвакуация.
8. Особенности горения пылей.
9. Особенности горения аэрозолей.
10. Гомогенное горение.
11. Гетерогенное горение.
12. Диффузионное горение.
13. Явление детонации.
14. Гидродинамическая теория детонации.
15. Детонационная волна.
16. Меры безопасности при хранении взрывчатых веществ.
17. Меры безопасности при транспортировке взрывчатых веществ.
18. Меры безопасности при производстве взрывчатых веществ.
19. Самовоспламенение.
20. Тепловое самовозгорание.
21. Химическое самовозгорание.
22. Обеспечение безопасности при проведении взрывных, газогорелочных работ.
23. Обеспечение безопасности при проведении газогорелочных и сварочных работ.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»**

### **7.1. Основная литература**

1. Девисиллов В.А., Дроздова Т.И., Скушников А.И. Теория горения и взрыва: учеб. пособие. – М.: Форум, 2015. – 384 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Девисиллов В.А., Дроздова Т.И., Тимофеева С.С. Теория горения и взрыва: учеб. для бакалавров. – М.: Инфра-М, 2015. – 262 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Кукин П.П., Юшин В.В., Емельянов С.П. Теория горения и взрыва: учеб. для бакалавров. – М.: Юрайт, 2015. – 435 с. (ЭБС «Библио-Онлайн»)
4. Сазонов В.Г. Теория горения и взрыва: практикум. – М.: МГАВТ, 2012. – 76 с. (ЭБС «IPRbooks»)



5. Архипов В.А. Физико-химические основы процессов тепломассообмена: учеб. пособие. – Томск: ТПУ, 2015. – 199 с. (ЭБС «Znanium»)

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Буданов В.В., Ломова Т.Н., Рыбкин В.В. Химическая кинетика: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2014. – 284 с. (ЭБС «Лань»)
2. Горев В.А. Теория горения и взрыва: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2010. – 200 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Жуков В.И., Горбунова Л.Н. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 392 с. (ЭБС «Znanium»)
4. Кудинов А.А. Горение органического топлива: учеб. для бакалавров. – М.: Инфра-М, 2015. – 390 с. (ЭБС «Znanium»)
5. Лопанов А.Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва: учеб. пособие. – Белгород: БелГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 149 с. (ЭБС «IPRbooks»)
6. Портола В.А., Луговцова Н.Ю., Торосян Е.С. Расчет процессов горения и взрыва: учеб. пособие. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 108 с. (ЭБС «Лань»)
7. Теория горения и взрыва: конспект лекций / Сост.: Н.В. Лесникова. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. – 118 с. (ЭБС «Лань»)
8. Трифонов К.И., Девисилов В.А. Физико-химические процессы в техносфере: учебник для вузов. – М.: Форум; Инфра-М, 2015. – 256 с. (ЭБС «Znanium»)
9. Шленский О.Ф., Сиренко В.С., Егорова Е.А. Режимы горения материалов. – М.: Машиностроение, 2011. – 220 с. (ЭБС «Консультант студента»)
10. Яблоков В.А., Митрофанова С.В. Теория горения и взрыва: учеб. пособие. – Н.-Новгород: НГАСУ, 2012. – 102 с. (ЭБС «IPRbooks»)

### **7.3. Нормативная литература**

1. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования: сб. нормат. актов и документов / Сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Журавлева Л.Л., Слепенкова О.А. Комментарий к Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: практ. пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011. – 140 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и технического характера».
4. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О газоснабжении в РФ».

### **7.4. Периодические издания**

1. Безопасность жизнедеятельности.
2. Вестник МЧС России.
3. Горение и взрыв.

4. Техносферная безопасность.
5. Физика горения и взрыва.

#### **7.5. Интернет-ресурсы**

1. Горение и взрыв // <http://combex.org/journal/index.htm>.
2. Физика горения и взрыва // <http://www.sibran.ru/journals/FGV/>.

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером.

Для проведения лабораторных работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- химические реактивы, образцы горючих материалов;
- камера сгорания с вытяжкой;
- средства пожаротушения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. ТГВ и Г Стариков А.Н.



Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 9 от 21 мая 2019 года.

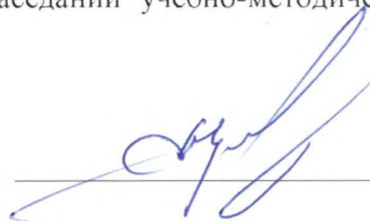
И.о. зав. кафедрой ТГВ и Г Угорова С.В.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 9 от 27 мая 2019 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 28.05 2019 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09 2020 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2021/2022 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08 2021 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 17 мая 2022 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

