

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»  
Кафедра «Экологии и безопасности жизнедеятельности»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
И.В. Макурин  
2013 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Теория горения и взрыва»

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки бакалавров  
по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Форма обучения Заочная  
Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2013

Автор рабочей программы  
Доцент кафедры  
«Экологии и безопасности  
жизнедеятельности»

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 17 г. Н.В.Муллер

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 17 г. И.А.Романовская

Заведующий кафедрой «Экологии и  
безопасности жизнедеятельности»

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 17 г. И.П.Степанова

Заведующий выпускающей  
кафедрой «Экологии и безопасности  
жизнедеятельности»

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 17 г. И.П.Степанова

Декан ФЗДО

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 17 г. М.В.Семибратова

Начальник УМУ

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 17 г. Е.Е.Поздеева

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Теория горения и взрыва» составлена в соответствии требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.03.2016 № 246 и основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

### 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Теория горения и взрыва						
Цель дисциплины	Формирование знаний, умений и навыков о неразрывном единстве вопросов взрывопожаробезопасности с требованием по обеспечению безопасности и защищенности человека.						
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание о пожарной нагрузке и удельной пожарной нагрузке.</li> <li>- умение определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.</li> <li>- умение рассчитать избыточное давление взрыва для горючих газов, паров, легковоспламеняющихся жидкостей.</li> <li>- знание современных требований к пожарной безопасности.</li> </ul>						
Основные разделы дисциплины	Общая характеристика процесса горения. Обеспечение пожарной безопасности. Продукты сгорания. Типы пламени и скорость горения. Кинетика процессов горения Общие вопросы взрыва.						
Общая трудоемкость дисциплины	__3 зач ед/ _108_ академических часов						
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч			СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы			
5 семестр	4	6	-	94	4	108	
ИТОГО:		4	6	-	94	4	108

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Теория горения и взрыва» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способность определять опасные, чрезвычайно-опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17)	З1(ПК-17-2) Знать характеристику процесса горения веществ, классификацию веществ и материалов по способности к горению, огнегасительные материалы.	У1(ПК-17-2) Уметь выполнять категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнегасительные материалы.	Н1(ПК-17-2) Владеть навыками выбора методов и средств тушения пожаров

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина(модуль) «Теория горения и взрыва» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной, входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Предшествующий 1 этап (код этапа: ПК-17-1) – формируется дисциплинами «Природопользование», «Оценка природных ресурсов региона».

Дисциплина «Теория горения и взрыва» совместно с дисциплинами «Природопользование», «Оценка природных ресурсов региона», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Чрезвычайные ситуации Дальневосточного региона» являются основой для успешного прохождения производственной практики (проектно-технологическая практика) и преддипломной практики на заключительном этапе освоения компетенции ПК-17.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения выполнения практических занятий, выполнения РГР.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитания чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, направлена на развитие профессиональных умений и ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

### **3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
в том числе в форме практической подготовки:	0,25
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
в том числе в форме практической подготовки:	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся	4

#### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 1 Общая характеристика процесса горения</b>					
<b>Тема:</b> Развитие представлений о горении, место процесса горения в развитии цивилизации. Различные подходы к определению процесса горения. Физико-химические основы процесса горения. Понятие горючей смеси и горючей системы. Стадии процесса горения.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-17	31(ПК-17-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема:</b> Влияние различных факторов на процесс горения	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	30	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-17	Н1(ПК-17-2) У1(ПК-17-2)
<b>ИТОГО по 1 разделу</b>	Лекции	1	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	30	-	-	-
<b>Раздел 2 Термодинамика процессов горения</b>					
<b>Тема:</b> Тепловые эффекты реакций горения. Процессы, протекающие при горении в эндо- и экзотермических реакциях. Теплота горения и теплота сгорания веществ.	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-17	У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
<b>Тема:</b> Действие источника воспламенения (зажигания) на горючую смесь. Искровое зажигание и его особенности: успешное зажигание, отказ от зажигания.	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Освоение материала раздела дисциплины. Подготовка к тестированию.	ПК-17	Н1(ПК-17-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка сообщения)	16	Подбор материала, подготовка доклада и презентации	ПК-17	У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
	Практические работы	2	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
<b>Тема:</b> Оценка пожарной опасности горючих веществ. Общая характеристика процессов, протекающих при нагревании и горении веществ в различном	Лекция	0,5/0,25	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
агрегатном состоянии					
<b>Тема:</b> Теории самовоспламенения. Виды самовоспламенения и скорость процесса. Тепловыделение и теплоотвод, зависимость процесса самовоспламенения от этих характеристик	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
	Практические работы	2	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекции	2/0,25	-	-	-
	Практические работы	4			
	Самостоятельная работа обучающихся	36	-	-	-
<b>Раздел 3 Общие вопросы взрыва</b>					
<b>Тема:</b> Разогрев вещества при ударном сжатии и инициирование реакции при распространении ударных волн в реакционно-способных средах. Детонационная волна. Ударная волна	Лекция	1	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	28	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-17	31(ПК-17-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
	Практические работы	2/0,25	Традиционная	ПК-17	31(ПК-17-2)
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Лекции	1	-	-	-
	Практические работы	2/0,25	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	28	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		4	Зачет с итоговой оценкой	ПК-17	31(ПК-17-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	4/0,25	-	-	-
	Практические занятия	6/0,25	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	94	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоёмкость дисциплины 108 часа,					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
в том числе с использованием активных методов обучения 2 часа. в том числе в форме практической подготовки: 0,5					

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Теория горения и взрыва», состоит из следующих компонентов: подготовка к практическим занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка, оформление и защита РГР.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать методические указания по темам и лекционным материалам, рассматриваемым в ходе освоения дисциплины, можно найти на сайте ФГБОУ ВО «КнАГУ», в Интернет сети и библиотеке университета, а также в системном электронном документе (СЭД) Alfresco ФГБОУ ВО «КнАГУ», на сайте кафедры «КТБ» в УМКД (данные автоматически выводятся в личный кабинет студента).

1) Методические указания для выполнения практических работ для студентов специальности 200301 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» Оценка последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей/Сост. Н.В. Муллер, С.В. Дегтярева – Комсомольск–на-Амуре: государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. техн. ун-т, 2016 – 10 с.

2) Методические указания для выполнения практических работ для студентов специальности 200301 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» Расход воздуха на горение/Сост. С.В. Дегтярева – Комсомольск–на-Амуре: государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. техн. ун-т, 2014 – 11 с.

3) Методические указания для выполнения практических работ для студентов специальности 200301 «Безопасность жизнедеятельности по дисциплине «Теория горения и взрыва» в техносфере» Склонность веществ к самовозгоранию Сост. С.В. Дегтярева - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. –12с.

4) Методические указания для выполнения практических работ для студентов специальности 200301 «Безопасность жизнедеятельности по дисциплине «Теория горения и взрыва» в техносфере» Склонность Продукты сгорания. Дым./ Сост. С.В. Дегтярева - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2012. –8с.

5) Методические указания к контрольной работе. Оценка взрывопожарной и пожарной опасности помещений/ Сост. С.В. Дегтярева - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2014. –13 с.

6) Учебное пособие по дисциплине «Теория горения и взрыва»/Сост. С.В. Дегтярева – Комсомольск–на-Амуре: государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. техн. ун-т, 2012 – 146 с.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 - 3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (построение графиков и т.п.).

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим занятиям	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4		<b>51</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3		<b>34</b>
Подготовка, оформление РГР												1	2	2	2	2		<b>9</b>
<b>ИТОГО в 5 семестре</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		<b>94</b>

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Проведение контроля текущей успеваемости позволяет определить степень усвоения студентами учебного материала и стимулирует ритмичность учебной деятельности.

По данной дисциплине текущий контроль успеваемости проводится в форме оценки задания, выполняемых на практических занятиях (таблица 5).  
Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
<b>Термодинамика процессов горения</b>	З1(ПК-17-2) У1(ПК-17-2)	Задания к практической работе № 1,2,3.	Демонстрирует практическое владение и умение методиками определения основных характеристик горючих веществ; методиками расчетов процессов горения и взрыва
<b>Общие вопросы взрыва</b>	З1(ПК-17-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)	РГР	Знает о способах хранения и эксплуатации горючих веществ
	З1(ПК-17-2) У1(ПК-17-2)	Задания к практической работе № 4.	Демонстрирует практическое владение и умение пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности

Промежуточная аттестация проводится в форме *зачета с итоговой оценкой*.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Критерии и оценивания	Шкала оценивания
_____5_____ семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета с итоговой оценкой</i>				
1	Практическое задание № 1	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
2	Практическое задание № 2	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
3	Практическое задание № 2	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
5	Практическое задание № 4	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Критерии и оценивания	Шкала оценивания
				и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
5	РГР	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 3 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
<b>ИТОГО:</b>			<b>25 баллов</b>	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в виде зачета с оценкой:</b></p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – <b>0 – 15 баллов</b> - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – <b>16 – 19 баллов</b> - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – <b>20- 18 балла</b> - «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – <b>21 – 25 баллов</b> - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

## Типовые задания для текущего контроля

### Практическая работа № 1

**Оценка последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей**  
(реализуются в форме практической подготовки)

1. Произвести расчет избыточного давления при взрыве горючих веществ.
2. Произвести расчет максимального давления взрыва газов и паров.
3. Произвести расчет тротилового эквивалента взрыва.
4. Произвести расчет радиуса зон разрушения.

Таблица - Варианты заданий (фрагмент)

№ варианта	Масса продукта $Q$ , т	Избыточное давление $P_{ф.}$ кПа				Помещение
		20	50	200	300	
1	10	20	50	200	300	Здания сборного железобетона
2	100	10	20	30	50	Кирпичные бескаркасные здания с перекрытиями из железобетонных сборных элементов одноэтажные и многоэтажные
3	500	20	30	50	200	Деревянные дома
4	1000	30	50	100	200	остекление зданий обычное
5	10	50	100	200	300	станки тяжелые
6	100	100	200	300	500	краны и крановое оборудование
7	500	10	100	300	500	трансформаторы от 100 до 1000 кВА

### Практическая работа № 2

#### Расход воздуха на горение

**Задание:**

1. Произвести расчет коэффициента горючести
2. Составить уравнение реакций горения в кислороде.
3. Составление уравнения реакции горения в воздухе

**Варианты:**

1. Рассчитайте коэффициент горючести для  $C_{17}H_{20}N_2Cl_2S$ .
2. Рассчитайте коэффициент горючести для  $C_{10}H_8ON_3Cl$ .
3. Вычислите коэффициент горючести для  $C_6H_5NHNHCSNNC_6H_5$ .
4. Определите характер свечения пламени бензола  $C_6H_6$ .
5. Определите характер свечения пламени диэтилового эфира  $C_2H_5OC_2H_5$ .
6. Определите характер свечения пламени глицерина  $C_3H_8O_3$

**Тема: Термодинамика процессов горения**

### Практическая работа №3

#### Склонность веществ к самовозгоранию

**Задание:**

1. Ознакомиться с основными понятиями
2. Определить температуру самонагрева и время нагрева. Варианты задаются по указанию преподавателя

3. Определить реакцию горения глициридов

**Практическая работа № 4**  
**Продукты сгорания. Дым.**

Задание 1. Определить объем сухих продуктов сгорания 1 кг или 1 м<sup>3</sup> веществ

Исходные данные к заданию 1

Вариант	Наименование вещества	Вариант	Наименование вещества
0	Этилен C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	5	Ацетилен C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
1	Метан CH <sub>4</sub>	6	Ксилол C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>
2	Этан C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	7	Спирт метиловый CH <sub>3</sub> OH
3	Толуол C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	8	Спирт этиловый C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
4	Бензол C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	9	Ацетон CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>

Задание 2. Определить объем влажных продуктов сгорания 1 кг или 1 м<sup>3</sup> веществ.

Исходные данные к заданию 2

Вариант	Наименование вещества	Химическая формула
0	Спирт пропиловый	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH
1	Пентан (жидкость)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
2	Спирт бутиловый	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH
3	Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
4	Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
5	Спирт амиловый	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> OH
6	Гексан (жидкость)	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>
7	Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
8	Бензол	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
9	Этилен	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>

Задание 3. Определить объем и состав влажных продуктов сгорания каменного угля

Задание 4. Определить объем влажных продуктов сгорания 1 м<sup>3</sup> доменного газа.

**Тематика и требования к содержанию РГР**

**«Оценка взрывопожарной и пожарной опасности помещений»**

Вариант задания выбирается по последней цифре учебного шифра зачетной книжки студента. План и размеры цеха и участков, схема расположения участков в цехе предприятия автомобильной промышленности, содержание горючих и легковоспламеняющихся веществ *m*, кг и пожарная нагрузка *G*, кг выбираются по номеру варианта.

Работа состоит из трех составных частей.

Часть 1. Краткое описание особенностей выполняемой работы с точки зрения пожаро- и взрывоопасности в каждом из заданных семи подразделений цеха. Установить показатели пожарной опасности и физико-химические

свойства, обращающихся в каждом помещении цеха веществ и материалов. В эти частой работы необходимо познакомиться с литературой, посвященной выполняемым видам работ. Более подробно остановиться на описании физико-химических свойств веществ и материалов, обращающихся в помещениях.

**Часть 2.** Оценка взрывопожарной и пожарной опасности каждого подразделения цеха. По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В-4; Г и Д .

**Часть 3.** Определение категорий здания цеха по взрывопожарной и пожарной опасности. По результатам расчета заполнить таблицу

Категория помещений и здания цеха по взрывопожарной и пожарной опасности.

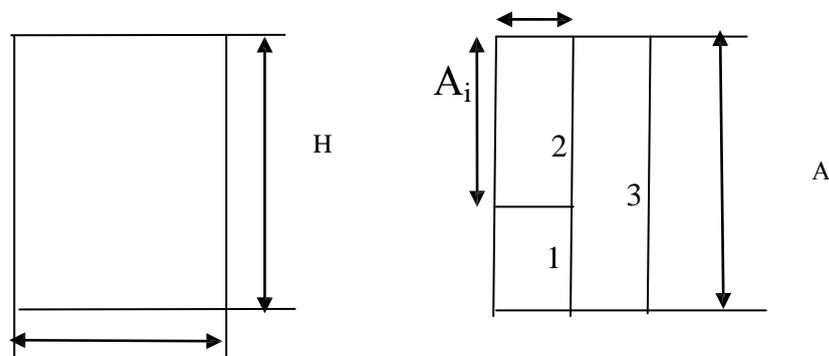
Наименование подразделения	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория взрывопожарной и пожарной опасности
Здание цеха		

РГР должна быть оформлена в соответствии с требованиями РД ФГБОУ ВО КнАГТУ 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления

### **Варианты задания**

Геометрические размеры и план производственного здания приведены на схеме, исходные данные к РГР по варианта

М<sub>і</sub>



Фрагмент таблицы - Исходные данные

Наименование производственного участка	Вариант									
	1		2		3		4		5	
	$V_i, \text{м}^3$	G, кг	$V_i, \text{м}^3$	G, кг	$V_i, \text{м}^3$	G, кг	$V_i, \text{м}^3$	G, кг	$V_i, \text{м}^3$	G, кг
1. столярный участок	12X12X6	2500 древесина	6X6X3	1200 дре- весина	16X6X4	2200 дре- весина	6X12X5	1800 дре- весина	12X6X5	5000 дре- весина
2. кузнечно-прессовый участок	10X12X6	-	6X6X3	-	12X6X4	-	12X12X5	-	18X6X5	-
3. механический участок	22X16X6	-	12X6X3	-	28X6X4	-	18X12X5	-	30X6X5	-
Размеры производственного цеха	A=22 м B=28 м H=6 м		A=12 м <sup>2</sup> B=12 м <sup>2</sup> H=3 м		A=28 м B=12 м H=4 м		A=18 м B=24 м H=5 м		A=30 м B=12 м H=5 м	

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 8.1 Список основной учебной литературы

1) Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва : учебник / В. А. Девисилов, Т. И. Дроздова, А. И. Скушникова. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 262 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008365> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва: практикум : учебное пособие / В. А. Девисилов, Т. И. Дроздова, С. С. Тимофеева ; под общ. ред. В.А. Девисилова. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 384 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/974780> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

3) Теория горения и взрыва : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, О. Г. Казакова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 254 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/468690> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

4) Теория горения и взрыва : учебное пособие для академического бакалавриата / П. П. Кукин [и др.] ; под ред. П. П. Кукина, В. В. Юшина, С. Г. Емельянова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 346 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/431935> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

5) Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы : учебное пособие для вузов / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 325 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/453148> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

### 8.2 Дополнительная литература

1) Яблоков, В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Яблоков, С.В. Митрофанова. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16067.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Лопанов, А.Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Лопанов. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 149 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная

система.— Режим доступа<sup>22</sup> <http://www.iprbookshop.ru/28369.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Дегтярева, С.В. Теория горения и взрыва: Учебное пособие / С. В. Дегтярева. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2006. - 128с

4) Эквист, Б. В. Теория горения и взрыва : учебник / Б. В. Эквист. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. - 180 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84423.html> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru/>, – Режим доступа: свободный - Загл. с экрана.

2 Нормативные документы, методические материалы по ОБЖ. Сайт Разумова В.Н. // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный]: <http://theobg.by.ru/index.htm>

3 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru>, – Режим доступа: свободный - Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека eLibrary. URL: <http://elibrary.ru/>, – Режим доступа: свободный - Загл. с экрана.

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучение дисциплине «Теория горения и взрыва» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий.

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка РГР. Также обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план,

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
	основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержащее собственные выводы студента.
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой экономической проблематики.
Практическое занятия	Работа с конспектом лекций, изучение разделов основной литературы по теме занятия, работа с текстом, освоение электронных материалов по дисциплине, решение задач по установленному алгоритму.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Теория горения и взрыва» включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение и оформление РГР.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- представления в указанные контрольные сроки результатов выполнения заданий для текущего контроля;
- выполнения и защиты РГР.

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в виде зачета с оценкой:

0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 15 баллов - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);

65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 16 – 19

баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  
 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 20- 18 балла -  
 «хорошо» (средний уровень);  
 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 21 – 25 баллов -  
 «отлично» (высокий (максимальный) уровень).

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Освоение дисциплины «Теория горения и взрыва» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к практическим занятиям.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий. В учебном процессе по дисциплине активно используется информационно-справочная система КонсультантПлюс.

Таблица 8 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
ZOOM	Договор № 2К223/006/38 от 20.11.2020

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «Теория горения и взрыва» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс	1 персональный ЭВМ; 1 экран с проектором Видеоматериалы;	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций Просмотр видеоматериалов по дисциплине

## Лист регистрации изменений к РПД

№п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"	1	
2	Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. No 885/390 "О практической подготовке обучающихся"	7	
3	Актуализация литературы	2	
4	Актуализация лицензионного программного обеспечения	1	

