



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

промышленного рыболовства

Г.М. Долин

28.06.2018

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА
QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)


базовой части образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль программы
«БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

Факультет промышленного рыболовства

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра судовых энергетических установок и теплоэнергетики
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	16.05.2018
ДАТА ПЕЧАТИ	16.05.2018

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 2/17

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория горения и взрыва» является базовой дисциплиной, формирующей у обучающихся знания о теоретических основах прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв, навыков анализа потенциальной взрывоопасности смесей горючего с окислителем, определения термодинамических параметров горения и взрыва, расчета давления в ударных волнах и прогнозирования разрушающего действия взрыва.

Целью дисциплины является освоение компетенций в соответствии с образовательной программой.

Дисциплина имеет целью также сформировать у будущего специалиста представления об опасных свойствах веществ, о законах классического взрыва и горения, чтобы правильно формулировать законы, управляющие горением, организовывать профилактические меры против возникновения самовоспламенения, самовозгорания, меры по снижению интенсивности неуправляемого горения.

Задачи изучения дисциплины:


- приобретение студентами знаний, способствующих адекватной качественной оценке процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях;
- освоение методов расчёта характеристик смесей различных горючих веществ, составления балансов процесса горения любого вида топлива, технологических методов расчета процесса горения;
- формирование навыков, необходимых для количественного определения физико-химических параметров горения и взрыва.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Результатом освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» должен быть следующий этап формирования у обучающегося профессиональной (ПК) компетенции, предусмотренной ФГОС ВО, а именно:

по ПК-22: способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач:

- ПК-22.9: способность использовать закономерности процессов горения и взрывов

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 3/17

при решении профессиональных задач.

2.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны:

знать:

- теоретические основы процессов горения;
- физико-химические процессы, протекающие в горючих веществах;
- классификацию процессов горения и пламен, типы взрывов;
- особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;
- меры безопасности при работе с горючими веществами;

уметь:

- определять основные физические характеристики органических веществ;
- пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности;

-рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии;

- рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва;

владеть:


- представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ;
- методиками определения основных характеристик горючих веществ;
- методиками расчетов процессов горения и взрыва.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.18 «Теория горения и взрыва» относится к Блоку 1 базовой части образовательной программы (ОП) бакалавриата по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность технологических процессов и производств».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при освоении дисциплин Б1.Б.14 «Физика», Б1.Б.15 «Химия», Б1.Б.17 «Ноксология», Б1.Б.22 «Теплотехника», Б1.Б.21 «Гидрогазодинамика».

Знания, полученные при освоении дисциплины Б1.Б.18 «Теория горения и взрыва», используются при выполнении выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 4/17

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общая характеристика процесса горения

Тема 1. Общие вопросы горения.

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

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. Пространственное распространение, как характерная особенность процесса горения и механизмы распространения пламени. Детонация и дефлаграция. Понятие скорости горения. Основы классификации горючих смесей и процессов горения. Гомогенные и гетерогенные смеси. Влияние различных факторов на процесс горения.

Раздел 2. Процесс горения в теплосиловых и теплоэнергетических установках


Тема 2. Процесс горения в в теплосиловых и теплоэнергетических установках.

Экологические аспекты процессов горения. Понятие горючей смеси. Горючая система ее состав и условия горения. Инициация процесса горения. Виды окислителя. Характеристики процесса горения: коэффициент горючести, характер свечения пламени. Горючие техногенные вещества. Классификация горючих веществ и смесей по составу и агрегатному состоянию. Уравнения горения веществ в кислороде и на воздухе, методика их составления. Соотношение горючего вещества и окислителя в системе. Классификация гомогенных смесей по соотношению горючего вещества и окислителя. Мольная доля горючего вещества; стехиометрический коэффициент реакции горения. Продукты сгорания и зависимость их состава от состава горючего вещества. Полное и неполное сгорание.

Раздел 3. Расчет процесса горения.

Тема 3. Расчет процесса горения: состав горючей смеси и расчет количества воздуха, необходимого для горения.

Расчетные параметры процесса горения. Задание состава горючего материала. Индивидуальные горючие вещества и горючие смеси. Топливо и его элементный состав. Рабочая, сухая, горючая и органическая массы топлива. Условия пересчета масс. Процесс горения топлива. Расчет воздуха, необходимого для сгорания индивидуальных веществ в различном агрегатном состоянии. Условия горения, отличные от нормальных. Учет

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 5/17

коэффициента избытка воздуха. Расчет воздуха, необходимого для сгорания сложных горючих смесей в различном агрегатном состоянии. Теоретически необходимое и действительное количество воздуха. Избыток воздуха и коэффициент избытка. Влияние температуры и давления на процесс горения. Соотношение продуктов сгорания и их состав при различных значениях коэффициента избытка воздуха.

Тема 4. Расчет процесса горения: расчет продуктов сгорания


Продукты сгорания и их состав. Сухие и влажные продукты сгорания. Зависимость температуры горения и состава продуктов сгорания от количества окислителя. Горение органических веществ и продукты их сгорания. Полное и неполное сгорание смеси. Горение неорганических веществ и продукты их сгорания. Термоокислительные реакции и зависимость состава их продуктов от температуры. Расчет продуктов сгорания индивидуальных веществ в различных агрегатных состояниях при нормальных условиях и в условиях, отличных от нормальных. Расчет продуктов сгорания сложных горючих газообразных смесей. Особенности расчета продуктов сгорания сложных горючих смесей в жидком и твердом состоянии. Влияние внешних условий на состав и объем продуктов сгорания. Процентный состав продуктов сгорания и особенности его расчета для горючих смесей в различном агрегатном состоянии. Оценка условий горения по процентному составу продуктов сгорания.

Раздел 4. Термодинамика процессов горения

Тема 5. Термодинамика процессов горения

Тепловые эффекты реакций горения. Процессы, протекающие при горении в эндо- и экзотермических реакциях. Теплота горения и теплота сгорания веществ. Расчет теплоты сгорания на основании закона Гесса. Экспериментальное определение теплоты сгорания. Низшая и высшая теплоты сгорания. Формулы Менделеева для определения высшей и низшей теплот сгорания веществ сложного состава. Расчет теплот сгорания для веществ различного состава и агрегатных состояний. Нижний предел теплоты сгорания веществ. Температура горения и способы ее определения. Теоретическая температура горения. Адиабатическая (калориметрическая) температура горения. Расчет теплосодержания продуктов сгорания. Действительная температура горения. Распределение температуры в зоне горения и ее зависимость от условий горения. Методики определения температуры горения.

Раздел 5. Типы пламен и скорость горения

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 6/17

Тема 6. Типы пламен и скорость горения .

Предварительно перемешанные и предварительно не перемешанные смеси горючих веществ с окислителем. Примеры. Структура пламени. Системы с различными типами пламен. Ламинарные пламена предварительно перемешанной смеси. Распространение плоского ламинарного пламени. Пламя бунзеновской горелки. Кинетическое горение. Зависимость скорости горения от направления потока. Фоторегистрация пламени. Ламинарные пламена предварительно не перемешанной смеси. Диффузионное горение. Горение свечи. Ламинарные пламена с параллельными потоками и противотоком. Пламена предварительно не перемешанной смеси с быстрыми реакциями. Турбулентные пламена. Модели турбулентности. Турбулентные пламена предварительно перемешанной смеси. Скорость распространения турбулентного пламени. Турбулентные пламена предварительно не перемешанной смеси. Особенности применения смесей различного типа.

Раздел 6. Инициация процессов горения


Тема 7. Воспламенение и возгорание горючих смесей. Инициация процессов горения.

Действие источника воспламенения (зажигания) на горючую смесь. Искровое зажигание и его особенности: успешное зажигание, отказ от зажигания. Методы исследования параметров зажигания. Поведение смесей при искровом зажигании. Источники искрового зажигания: высоковольтная и низковольтная искра, их разновидности и особенности использования. Пределы зажигания. Охлаждающее действие электродов. Влияние состава горючей смеси на характеристики источника зажигания. Зажигание накаливаемой поверхностью. Влияние температуры и площади поверхности на процесс зажигания. Особенности процесса зажигания накаливаемой поверхностью: каталитические процессы, влияние природы металла. Процессы, протекающие при горении. Стадии горения веществ в различном агрегатном состоянии.

Теории самовоспламенения. Виды самовоспламенения и скорость процесса. Тепловыделение и теплоотвод, зависимость процесса самовоспламенения от этих характеристик. Анализ кривых теплового самовоспламенения. Цепное самовоспламенение. Температура самовоспламенения, ее зависимость от состава горючей смеси, начальной температуры и др. факторов. Период индукции и факторы, на него влияющие. Возгорание и воспламенение; температуры, характеризующие данные процессы.

Раздел 7. Кинетика процессов горения

Тема 8. Кинетика процессов горения.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 7/17

Влияние различных факторов на скорость горения. Молекулярность и порядок реакций горения. Изменение концентрации во времени для реакций первого, второго и третьего порядка. Зависимость энергии активации от молекулярности реакций. Элементарные реакции процессов окисления различных горючих веществ. Экспериментальные исследования элементарных реакций. Поверхностные реакции.

Раздел 8. Горение различных систем

Тема 9. Горение различных систем.


Теория горения газовых смесей. Работы Зельдовича. Температура и скорость распространения фронта пламени. Давление при взрыве газо- и паровоздушных смесей, температура взрыва. Концентрационные пределы распространения пламени, их определение и использование. Факторы, влияющие на концентрационные пределы распространения. Горение жидкостей. Температурные пределы воспламенения и температура вспышки. Скорость выгорания. Горение пылевоздушных смесей. Пожароопасность пылей. Теория горения аэрозвесей. Горение твердых веществ. Особенности состава, строения и процессов горения твердых веществ. Горение древесины. Горение металлов. Пиролиз полимерных материалов. Оценка пожарной опасности горючих веществ. Общая характеристика процессов, протекающих при нагревании и горении веществ в различном агрегатном состоянии. Избыточное давление при взрыве веществ в различном агрегатном состоянии.

Раздел 9. Общие вопросы взрыва.

Тема 10. Теория детонации газов и конденсированных взрывчатых систем.

Разогрев вещества при ударном сжатии и инициирование реакции при распространении ударных волн в реакционно-способных средах. Гидродинамическая теория детонации газов. Расчет скорости детонации. Факторы, определяющие детонационную способность и параметры детонации газозвудушных и паровоздушных систем. Детонация аэрозвесей горючих дисперсных материалов. Методы исследования детонации. Теория детонации конденсированных горючих материалов. Детонационная способность. Особенности распространения детонации в смесевых системах. Факторы, влияющие на возможность и скорость распространения детонации в смесях горючего с окислителем. Уравнение состояния продуктов детонации.

Тема 11. Теории взрыва. Виды взрыва: взрыв в воздухе. Характеристики взрывной волны

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2	Стр. 8/17

Детонационная волна. Коэффициент жесткости взрывных газов. Скорость детонационной волны, способы ее определения. Удельная энергия взрыва. Действие взрывных газов. Ударная волна. Теория ударных волн для газовых сред. Работы Ренкина и Гюгонио. Отражение волны. Работы Маха. Распределение энергии при взрыве: энергия ударной волны, остаточная энергия, кинетическая и тепловая энергия осколков оболочки, кинетическая и тепловая энергия источника, излучение. Распространение взрыва. Кумулятивный эффект и его использование. Взрыв в воздухе. Параметры ударной волны при взрыве в воздухе. Давление на фронте ударной волны. Скорость, время действия и импульс ударной волны.

5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 108 академических часов (81 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.


Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

Очная форма, пятый семестр – зачет.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование раздела	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 5 трудоемкость – 3 ЗЕТ (108час.)					
1. Общая характеристика процесса горения..	1	-	2	6	7
2. Процесс горения в техносфере	2	-	2	6	8
3. Расчет процесса горения	2	-	4	8	14
4. Термодинамика процессов горения	2	-	4	8	14
5. Типы пламен и скорость горения	2	-	4	6	12
6. Инициация процессов горения	1	-	4	6	11
7. Кинетика процессов горения	1	-	4	6	11
8. Горение различных систем	1	-	2	6	9
9. Гидродинамическая теория ударной волны и параметры распространения ударных волн в воздухе и конденсированных средах	1	-	2	6	9

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 9/17

Номер и наименование раздела	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
10. Типы и характеристики взрыва	1	-	2	6	7
Учебные занятия	14	-	30	64	108
Текущая аттестация	зачет				-
Итого					108

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов.


6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы ПЗ	Содержание практических занятий	Кол-во часов ПЗ
Семестр – 5		
1	Общая характеристика процесса горения.	2
2	Процесс горения в техносфере.	2
3	Составление уравнений горения. Определение коэффициента реакции горения и типа горючей смеси.	1
3	Материальный баланс процесса горения: расчет воздуха, необходимого для горения различных веществ	1
4	Материальный баланс процесса горения: продукты сгорания.	2
5	Термодинамика процессов горения: определение теплот горения и сгорания.	2
6	Расчет адиабатической температуры горения.	2
7-8	Типы пламени и скорость горения	4
9-10	Концентрационные пределы воспламенения. Определение стехиометрической концентрации горючего вещества.	4
11-12	Кинетика процессов горения	4
13	Горение различных систем	2
14	Давление при взрыве паро- газовоздушной смеси.	2
15	Расчет избыточного давления при взрыве различных горючих веществ.	2
Итого		30

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2
			Стр. 10/17

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС)

Таблица 3 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов	Форма контроля (аттестации)
1	Освоение теоретического учебного материала, подготовка к практическим занятиям.	30	Текущий контроль: контроль на ПЗ
2	Подготовка к выполнению и выполнение расчетных заданий.	34	Текущий контроль: проверка индивидуальных расчетных заданий
Итого		64	

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная литература:

1. Сазонов, В.Г. Основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Сазонов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва: Альтаир: МГАВТ, 2012. - 169 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).


2. Митрофанова, С.В. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Митрофанова, В.А. Яблоков ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. - 103 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Селин, В.В. Теплотехника : учебник / В. В. Селин. - Калининград : Книжное издательство, 2001. - 383 с.

4. Ерофеев, В.Л. Теплотехника : учеб. / В. Л. Ерофеев, П. Д. Семенов, А. С. Пряхин. - Москва : Академкнига, 2008. - 488 с.

Дополнительная литература:

1. Андреев, С.Г. Экспериментальные методы физики взрыва и удара [Электронный ресурс] : учебник / С.Г. Андреев, М.М. Бойко, В.В. Селиванов ; под ред. В.В. Селиванова. - Москва : Физматлит, 2013. - 752 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2	Стр. 11/17

2. Орленко, Л.П. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.П. Орленко. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2008. - 304 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

3. Сазонов, В.Г. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: практикум / В.Г. Сазонов; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2012. - 72 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

4. Основы практической теории горения : учеб. / В. В. Померанцев, К. М. Арефьев, Д. Б. Ахмедов и др. ; под ред. В. В. Померанцева. - Ленинград : Энергия, 1973. - 263 с.

5. Сборник задач по теории горения : учеб.пособие / ред. Померанцев В.В. - Ленинград : Энергоатомиздат, 1983. - 152с.

6. Хзмалян, Д.М. Теория горения и топочные устройства : учеб.пособие / Д. М. Хзмалян ; соавт. Каган Я.а. - Москва : Энергия, 1976. - 487с.

7. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : в 2 кн. : справ. / А. М. Александрова, А. Я. Корольченко, А. Н. Баратов. - Москва : Химия, 1990 - . Кн. 1. - 1990. - 495 с.

8. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : в 2 кн. : справ. / Г. Н. Кравчук, А. Я. Корольченко, А. Н. Баратов. - Москва : Химия, 1990 - . Кн. 2. - 1990. - 384 с.


Учебно-методические пособия:

1. Определение состава продуктов сгорания [Электронный ресурс] : методические указания / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» ; ред. В.А. Яблокова ; сост. М.А. Кочеткова. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. - 26 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2

процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета (http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php).

Программное обеспечение

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription.

Интернет-ресурсы

Электронная энциклопедия энергетики:


<http://twf.mpei.ac.ru/OCHKOV/trenager/trenager.htm>

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные аудитории для проведения лекционных и практических занятий:

1. Компьютерный класс кафедры 417Б.
2. Компьютерный класс кафедры 432Б.
3. Лекционная аудитория 409Б с учебными плакатами и графическими материалами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2	Стр. 13/17


12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2	Стр. 14/17

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий				
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи


13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием раздаточных материалов, компьютера и мультимедийного проектора для демонстрации различных схем. Студентам в начале учебного семестра передаются учебные пособия, справочные материалы в электронном виде. Активно используется электронная почта для проведения консультаций и передачи дополнительных информационных материалов

Практические занятия проводятся с использованием необходимых информационных материалов по плану выполнения индивидуальных расчетных заданий. На занятиях рассматриваются примеры расчета отдельных элементов систем и оборудования, являющиеся составными частями общего расчетного задания. Материалы передаются в библиотеки студенческих групп в электронном виде. На практических занятиях электронные материалы дублируются методическими пособиями.

Самостоятельная работа согласно структуре дисциплины «Теория горения и взрыва» включает:

- **изучение теоретического курса (ТО):** самостоятельная проработка студентами отдельных вопросов теоретического курса. Общая трудоемкость самостоятельного теоретического обучения – 30 часов. Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов, разрабатываемых кафедрой. Самостоятельно изучаемые разделы курса включаются в вопросы итоговой аттестации по дисциплине;
- **подготовка к практическим занятиям (ПЗ)** предназначена для выполнения индивидуальных расчетных заданий, повторения теоретического материала, связанного с выполнением индивидуальных заданий. Всего часов на подготовку -10.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2	Стр. 15/17

- **выполнение расчетных заданий (РЗ)** направлено на закрепление теоретического материала по разделам: «Расчет процесса горения», «Термодинамика процесса горения», «Инициация процесса горения», «Общие вопросы детонационного горения».

14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА


Самостоятельной работой студентов по дисциплине «Теория горения и взрыва» является изучение вопросов теоретического курса – теоретическое обучение (ТО), не рассматриваемых на аудиторных занятиях. Цели и задачи ее заключаются в углубленной проработке содержания лекций, привитии навыков самостоятельной творческой, в том числе научно-исследовательской, деятельности, практическом применении знаний и умений, полученных на лекционных занятиях, изучении вопросов, вынесенных за пределы лекционного курса.

Изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное освоение, необходимо студентам при подготовке к лекциям, практическим занятиям, решению задач, выполнению индивидуальных заданий и различным видам аттестации, предусматривающим контроль знаний по всему теоретическому курсу. По вопросам для самостоятельного освоения можно указать студентам на полезность составления конспекта, дополняющего конспект лекций по дисциплине.

Самостоятельная работа должна осуществляться как на основе использования учебно-методической литературы, так и интернет-ресурсов. Самостоятельное изучение теоретического материала является элементом обучения самостоятельному приобретению новых знаний как одной из важнейших профессиональных компетенций.

Студенты должны знать, что самостоятельно изучаемые вопросы курса включены в контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточного контроля и итоговой аттестации по дисциплине (зачета).

14.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ РАБОТ

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)	Выпуск: 16.05.2018	Версия: V.2

Самостоятельная теоретическая подготовка студентов к практическим занятиям (ПЗ) предназначена для выполнения индивидуальных расчетных заданий, повторения теоретического материала, связанного с выполнением индивидуальных заданий.

Подготовка к выполнению и выполнение расчетных заданий (РЗ) направлено на закрепление теоретического материала по разделам: «Расчет процесса горения», «Термодинамика процесса горения», «Инициация процесса горения», «Общие вопросы взрыва». В расчетных заданиях по индивидуальным исходным данным студенты проводят расчет теплоты горения, температуры горения, температуры самовоспламенения, температуры и давления в детонационном процессе горения, параметров волны давления при детонационном горении.



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)

QD-6.2.2/РПД-40.(44.35)

Выпуск: 16.05.2018

Версия: V.2

Стр. 17/17

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ


Рабочая программа дисциплины «Теория горения и взрыва» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль программы «Безопасность технологических процессов и производств»).

Автор программы – Юрков Сергей Валерьевич, доцент кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики (протокол № 4 от 15.01.2016 г.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета промышленного рыболовства (протокол № 6 от 24.02.2016 г.)

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики 9.06.2018 (протокол № 07).

Заведующий кафедрой СЭУиТЭ к.т.н, доцент  А.Г. Филонов

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета промышленного рыболовства 28.06.2018 (протокол № 10).

Председатель методической комиссии  Г.М. Долин

Согласовано

Заместитель начальника УРОПС  К. В. Степанова