

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Теория горения и взрыва»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Теория горения и взрыва» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра безопасности жизнедеятельности

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" 02 2021г.

Заведующий кафедрой

кафедра безопасности жизнедеятельности

наименование кафедры

подпись

А.И. Байтелова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

Е.Э. Савченкова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.Л. Воробьев

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Ш. Ахметов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теории горения и взрыва»: овладеть теоретическими основами образования горючих и взрывоопасных систем, рассчитывать и экспериментально определять параметры горения и взрыва, прогнозировать разрушающие действие взрыва.

Задачи:

1) *теоретический компонент:*

Получить представление:

- о теоретических основах горения и взрыва;
- об основных свойствах горючих веществ и взрывчатых материалов;
- об основных способах предупреждения пожаров и взрывов;
- об оценки возможности перехода горения во взрыв.

2) *познавательный компонент:*

- изучить условия образования горючих и взрывоопасных систем;
- изучить пожароопасные свойства различных веществ и материалов;
- условия перехода горения во взрыв;
- изучить основные свойства взрывчатых материалов;
- знать условия теплового и цепного самовоспламенения;
- методы расчета параметров ударных волн.

3) *практический компонент:*

- определять экспериментально пожароопасные свойства горючих веществ;
- рассчитывать основные параметры горения, физического и химического взрывов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.15 Химия*

Постреквизиты дисциплины : *Б1.Д.В.16 Пожарная безопасность, Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении	УК-8-В-3 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды	Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы; защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		<p>предприятия, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p> <p>Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p>Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в чрезвычайных ситуациях</p>
ПК*-1 Способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	ПК*-1-В-1 Знает основные методы проведения и описания исследований в области техносферной безопасности	<p>Знать: физико-химические основы горения, теории горения, взрыва</p> <p>Уметь: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; использовать физические законы при анализе и решении проблем; определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесных концентраций веществ</p> <p>Владеть: методами экспериментального исследования в физике, химии (планирование, постановка и обработка); методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.</p>
ПК*-2 Способен	ПК*-2-В-2 Умеет анализировать и	Знать: законодательную

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	осуществлять прогноз возможных опасностей в зонах чрезвычайных ситуаций; разрабатывать эффективные превентивные меры на объектах экономики для опасностей различного характера; применять полученные знания в практической деятельности в ходе решения задач по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера	и иную нормативную базу по управлению охраной труда, и безопасности в чрезвычайных ситуациях; законодательную и иную нормативную базу по управлению охраной окружающей среды Уметь: использовать приобретенные знания по управлению охраной труда и промышленной безопасностью на практике; понимать и решать профессиональные задачи в области организации и проведения работ по управлению охраной труда и промышленной безопасностью в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики Владеть: основными методами организации, управления обеспечения безопасности технологических процессов; навыками работы со средствами обработки и управления информацией в области управления охраной окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	13,5	13,5
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям;	94,5 +	94,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Явления горения и общая характеристика горючих систем. Кинематика самоускоряющихся реакций и условия теплого и цепного самовоспламенения	14	2	-	-	12
2	Теория горения газоздушных и паровоздушных смесей, дисперсных и горючих материалов	15	-	-	-	15
3	Пожароопасные свойства веществ и материалов. Самовозгорание веществ. Теория горения дисперсных и горючих материалов	21	2	-	4	15
4	Химическая Термодинамика взрыва	17	-	-	2	15
5	Теория детонации газов и конденсированных систем. Ударная волна и параметры распространения.	12	-	-	-	12
6	Инициирование взрыва	14	2	-	-	12
7	Заключение. Актуальные направления теории горения и взрыва	15	-	-		15
	Итого:	108	6		6	96
	Всего:	108	6		6	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение. Явления горения и общая характеристика горючих систем. Кинематика самоускоряющихся реакций и условия теплового и цепного самовоспламенения. Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами. Состояние отечественной науки, использование горения и взрыва и в современных технологиях. Понятие о горении. Условия образования горючих систем в технологических процессах. Экзотермичность и скорость реакции как факторы, определяющие возможность распространения горения. Гомогенное, гетерогенное, диффузионное горение. Теория теплового самовоспламенения Н.Н. Семенова. Основные представления цепных реакций. Роль цепных реакций в тепловом самовоспламенении.

2 Теория горения газоздушных и паровоздушных смесей, дисперсных и горючих материалов. Форма фронта пламени и понятие о нормальном горении. Пространственная структура пламени. Особенности горения смесей газов различной молекулярной массы. Особенности возникновения и горения взрывчатых дисперсных материалов. Теория горения металлов. Оценка защитных свойств оксидных пленок и причины их потери при повышении температуры. Особенности воспламенения сплавов.

3 Пожароопасные свойства веществ и материалов. Самовозгорание веществ. Теория горения дисперсных и горючих материалов. Пожарная и взрывная опасность веществ и материалов. Пожарная опасность горючих газов, основные пожароопасные свойства горючих жидкостей и горючих твердых материалов. Основные характеристики воспламеняемости аэрозолей. Вещества самовозгорающиеся под действием воздуха. Вещества самовозгорающиеся под действием воды. Самовозгорающиеся вещества под действием окислителей.

4 Химическая Термодинамика взрыва. Определение взрыва. Основные параметры. Классификация взрывчатых веществ. Кислородный баланс и коэффициент избытка окислителя. Термодинамические характеристики продуктов взрыва при высоком давлении.

5 Теория детонации газов и конденсированных систем. Ударная волна и параметры распространения. Разогрев веществ при ударном сжатии и инициирование реакции при распространении ударных волн. Гидродинамическая теория детонации газов. Факторы, определяющие параметры детонации. Особенности распространения детонации в смесевых системах. Элементарная теория ударных волн. Особенности ударного сжатия.

6 Инициирование взрыва. Возбуждение взрыва в газовых и пылевоздушных средах. Инициирования детонации ударными волнами, передача на расстояние и через преграды. Теория инициирования взрыва механическими воздействиями. Работа и разрушающее действие взрыва. Способы и средства взрывания предназначенных для возбуждения взрыва зарядов промышленных взрывчатых веществ

7 Заключение. Актуальные направления теории горения и взрыва. Использование методов теории горения и взрыва для прогнозирования и обеспечения безопасности производственных процессов, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Исследование процессов теплового самовоспламенения. Определение температур вспышки и воспламенения горючих жидкостей	2
2	3	Определение горючести твердых материалов и веществ	2
3	4	Исследование взрывчатости пылевых аэрозолей	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Итого:	6

4.4 Курсовая работа (5 семестр)

Примерные темы курсовой работы:

Тема 1. Расчет и анализ необходимого объема воздуха для сгорания горючего вещества определенной массы.

Тема 2. Определение пожароопасных свойств ГЖ, ЛВЖ. (расчет температуры вспышки, воспламенения).

Тема 3. Расчет и анализ параметров горения и взрыва газовой смеси известного состава.

Тема 4 Расчет минимальной огнетушащей концентрации газовых средств пожаротушения.

Тема 5 Расчет избыточного давления во фронте ударной волны, определение степени разрушения зданий.

Тема 6. Расчет и анализ параметров физического взрыва (определение работы взрыва парового котла)

Тема 7. Оценка производственных помещений и зданий по взрывной и пожарной опасности.

Тема 8 Условия образования горючих систем в технологических процессах

Тема 9. Детонационная способность. Особенности распространения детонации в смесевых системах.

Тема 10. Иницирование детонации ударными волнами, передача детонации на расстояние и через преграды.

Тема 11. Использование методов теории горения и взрыва для прогнозирования и обеспечения безопасности производственных процессов, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Илюшов, Н. Я. Пожаровзрывобезопасность. Основы теории горения : учебное пособие / Н. Я. Илюшов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-7782-3390-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91657.html>

2. Теория горения и взрыва : учебное пособие (практикум) / составители А. Ю. Даржания, О. В. Клименко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 107 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92606.html>

3. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для академического бакалавриата / С.В. Белов.-5е изд., перераб. и доп.- Москва: Юрайт, 2015. - 702 с.

5.2 Дополнительная литература

1 Корольченко, А.Я. Процессы горения и взрыва / А.Я. Корольченко. – Москва: Пож наука, 2007. – 266 с.

2 Основы теории горения и взрыва: учебное пособие /В.А. Василенко, Л.Г. Проскурина, И.В. Ефремов - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005.-149 с.

3 Частухин В.В. Топливо и теория горения: учебное пособие / В.И. Частухин, В.В. Частухин – К.: Высш. шк., Головное изд., 1989. – 223 с.

5.3 Периодические издания

- 1 Гражданская защита: журнал: – М. : Агенство «Роспечать», 2021
- 2 Безопасность жизнедеятельности: журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2021

5.4 Интернет-ресурсы

- электронно-библиотечная система (ЭБС) (Айбукс-ру) (<http://ibooks.ru/>) ;
- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com/>) ;
- национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум (<http://rucont.ru/>) ;
- электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья (<http://www.orenport.ru/>);
- научной библиотеки Оренбургского государственного университета (<http://artlib.osu.ru>) .

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система - Microsoft Windows;
2. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;
4. Свободный файловый архиватор - 7-Zip;
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2021]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\filesver1\CONSULT\cons.exe;
6. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2021].– Режим доступа: \\filesver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ;
7. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных занятий, а также осуществления текущего и рубежного контроля знаний предназначены специализированные лаборатории, оснащенные средствами мультимедиа и компьютерами.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Теория горения и взрыва» используется лаборатория «Научно-исследовательская», оснащенная демонстрационным оборудованием: прибор ТВ для определения температуры вспышки и воспламенения нефтепродуктов, установка для определения группы горючести материалов (прибор «Огневой трубы»), Прибор ПКО-1М для определения взрывчатости пыли.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключённой к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.