МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Управление безопасностью в техносфере»

Автор Стручалин Владимир Гайозович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория горения и взрыва

Направление подготовки:	20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль:	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой В.М. Пономарев

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Теория горения и взрыва» является приобретение знаний, умений и навыков в сфере вопросов стационарных физико-химический процессов превращения исходных веществ в продукты сгорания в ходе экзотермических реакций, а также в области детонации конденсированных систем. Дисциплина направлена на формирование у специалиста методологии комплексного решения инженерных и органи¬зационных задач и базируется на знаниях, полученных при изучении естественнонаучных и общепрофессиональных дисцип¬лин. Изучением дисциплины у бакалавров достигается представление о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями безопасности и защиты человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособно¬сти и здоровья человека, его умение действовать в чрезвычайных ситуациях, готовит к следующим видам деятельности:

- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория горения и взрыва" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Пожарная безопасность:

Знания: характерные опасности и угрозы, возникающие в процессе развития современного индустриального общества, на состояние пожарной безопасности; научные и организационные основы обеспечения безопасности в сфере своей профессиональной деятельности; методы и способы защиты от опасностей техносферы.

Умения: пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; проводить системный анализ и экспресс-оценку состояния используемых средств пожарной защиты; оценивать состояние средств защиты на соответствие нормативным требованиям;

Навыки: опытом разработки, согласования и утверждения локальных нормативных актов, регламентирующих организацию безопасных условий труда персонала на предприятии; приемами реализации управленческих решений.

2.1.2. Физика:

Знания: Основ естественнонаучной картины мира, освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе и пределов применимости этих теорий для решения современных задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Умения: Использовать законы физики при решении научно-технических задач, применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться при решении вопросов безопасности жизнедеятельности

Навыки: Экспериментальных исследований и расчетов, оценки достоверности получаемых результатов

2.1.3. Химическая безопасность:

Знания: характерные опасности и угрозы, возникающие в процессе развития современного индустриального общества, на состояние химической безопасности; научные и организационные основы обеспечения безопасности в сфере своей профессиональной деятельности; методы и способы защиты от опасностей техносферы.

Умения: пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; проводить системный анализ и экспресс-оценку состояния используемых средств химической защиты; оценивать состояние средств защиты на соответствие нормативным требованиям.

Навыки: опытом разработки, согласования и утверждения локальных нормативных актов, регламентирующих организацию безопасных условий труда персонала на предприятии; приемами реализации управленческих решений.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Основы промышленной безопасности

2.2.2. Транспортная безопасность

2.2.3. Управление техносферной безопасностью

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-7 владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	Знать и понимать: методы анализа взрывопожарной опасности технологического оборудования; условия и причины образования горючих смесей, основные источники зажигания; динамику развития пожара; характер воздействия вредных и опасных факторов пожара на человека и природную среду. Уметь: рассчитывать размеры зоны поражения при взрывах, авариях на пожароопасных объектах; определять первоочередные меры пожарной профилактики с учетом социальной и экономической эффективности принимаемых решений; Владеть: навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	66	66
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Тема 1 Введение, основные определения и явления. Основные типы пламен.	2		2		4	8	
2	6	Тема 2 Экспериментальное исследование пламен.	2		2		4	8	
3	6	Тема 3 Математическое описание ламинарных пламен предварительно перемешанной смеси.	2		2		4	8	
4	6	Тема 4 Термодинамика процессов горения	2		2		4	8	
5	6	Тема 5 Явления переноса. Химическая кинетика.	4		2		4	10	
6	6	Тема 6 Механизмы реакций.	4		1		4	9	ПК1
7	6	Тема 7 Ламинарные пламена предварительно перемешанной смеси.	2		1		4	7	
8	6	Тема 8 Процессы воспламенения.	2		1		6	9	
9	6	Тема 9 Турбулентные реагирующие потоки	2		1		8	11	
10	6	Тема 10 Горение жидкий и твердых топлив.	2				8	10	
11	6	Тема 11 Низкотемпературное окисление.	2				8	10	
12	6	Тема 12 Образование окислов азота, углеводородов и сажи.	2				8	10	ЗЧ, ПК2
13		Всего:	28		14		66	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Тема: Введение, основные определения и явления. Основные типы пламен.	Расчет количества кислорода, необходимого для стехиометрического горения метана и октана, расчет значений мольной и массовой долей для стехиометрических смесей.	2
2	6	Тема: Экспериментальное исследование пламен.	Оценка времени, необходимого для проведения измерений со стандартным отклонением	2
3	6	Тема: Математическое описание ламинарных пламен предварительно перемешанной смеси.	Определение положения фронта пламени капли этанола постоянного диаметра 30 мкм, горящей в окружающем воздухе. Вычисление скорости горчих сгоревших газов адиабатичского плоского ламинарного пламени предварительно перемешанной смеси.	2
4	6	Тема: Термодинамика процессов горения	Определение констант равновесия реакций. Вычисление температур адиабатического пламени для стехиометрических смесей.	2
5	6	Тема: Явления переноса. Химическая кинетика.	Определение вязкости газов и коэффициентов диффузии.	2
6	6	Тема: Механизмы реакций.	Определение условий квазистационарности по концентрациям, вычисление констант скорости диссоциации.	1
7	6	Тема: Ламинарные пламена предварительно перемешанной смеси.	Вычисление величины скорости распространения ламинарного пламени при заданных температурах.	1
8	6	Тема: Процессы воспламенения.	Расчет температуры воспламенения при заданных значениях энергии активации.	1
9	6	Тема: Турбулентные реагирующие потоки	Нахождение зависимости спектральной плотности от удельной энергии турбулентности при рассмотрении турбулентного потока в трубке.	1
			ВСЕГО:	14 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Теория горения и взрыва» проводится аудиторная и внеаудиторная работа.
Аудиторная работа сочетает лекции и практические занятия.
Внеаудиторная работа ориентирована на самостоятельную работу студентов. отработку лекционного материала, домашнюю подготовку к практическим занятиям, отработка отдельных тем по учебным пособиям, электронным источникам, материалам печати.
Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме. Они сочетают классические лекции (объяснительно-иллюстративные), и мультимедиа лекции с использованием учебных фильмов, презентаций и видеороликов.
Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий с объяснительно-иллюстративным решением задач, а также с изучением и работой с приборами, позволяющими вести контроль за состоянием окружающей среды.
Самостоятельная работа студента включает отработку лекционного материала, домашнюю подготовку к практическим занятиям, отработку отдельных тем по учебным пособиям, электронным источникам, материалам печати, а также подготовку к промежуточным контролям.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на анализе ответов на вопросы теоретического характера и правильности выполнения заданий практического содержания (решении задач). Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.
?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Тема 1: Введение, основные определения и явления. Основные типы пламен.	Изучение стационарных физико-химический процессов превращения исходных веществ в продукты сгорания в ходе экзотермических реакций [1, с. 8 - 37];	4
2	6	Тема 2: Экспериментальное исследование пламен.	Изучение аспектов измерения скорости, плотности, концентрации, температуры и давления пламен [1, 39 – 51];	4
3	6	Тема 3: Математическое описание ламинарных пламен предварительно перемешанной смеси.	Изучение описания фронта плоского ламинарного пламени [1, 53 – 64; 2, 13 – 29];	4
4	6	Тема 4: Термодинамика процессов горения	Изучение стандартных энтальпий образования соединений	4
5	6	Тема 5: Явления переноса. Химическая кинетика.	Изучение теплопроводности в газах и диффузии под действием давления	4
6	6	Тема 6: Механизмы реакций.	Изучение радикально-цепных реакций и характеристик механизмов реакций	4
7	6	Тема 7: Ламинарные пламена предварительно перемешанной смеси.	Изучение анализа и скорости распространения пламени [1, 157 – 173];	4
8	6	Тема 8: Процессы воспламенения.	Изучение процессов самовоспламенения: пределов и времени задержки [2, 176 – 192];	6
9	6	Тема 9: Турбулентные реагирующие потоки	Изучение концепции моделирования турбулентности: функции плотности вероятности [1, 179 – 201; 2, 176 – 189];	8
10	6	Тема 10: Горение жидкий и твердых топлив.	Изучение принципа действия и функционального назначения переносных и передвижных средств пожаротушения	8
11	6	Тема 11: Низкотемпературное окисление.	Изучение процессов повреждений, вызываемых стуком в двигателях	8
12	6	Тема 12: Образование окислов азота, углеводородов и сажи.	Изучение термического пути образования NO и полициклических ароматических углеводородов [1, 319 – 339; 2, 234 – 248].	8
			ВСЕГО:	66

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория горения и взрыва. Учебное пособие для	Теория горения и взрыва. Учебное пособие для	М.: Издательство Юрайт, 2017	Все разделы
2	Теория горения и взрыва 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для	А. В. Тотай,	М.: Издательство Юрайт, , 2016	Все разделы
3	Теория горения и взрыва.	Н.П. Лесникова	Издательство:Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2015	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Методические указания к выполнению самостоятельных, контрольных работ и домашних заданий по дисциплине «Теория горения и взрыва»	В.А. Горев	М.: Московский государственный строительный университет, 2014	Все разделы
5	Теория горения и взрыва: учебное пособие	М.Н. Шапров	Волгоградский государственный аграрный университет, 2016	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Электронная библиотека МИИТ http://library.miit.ru/
2. Единая информационная система по охране труда http://eisot.rosmintrud.ru/
3. Блог-инженера.рф – https://xn----8sbbilafpyxcf8a.xn--p1ai/
4. Организация пожарной безопасности на предприятии – https://secandsafe.ru/stati/pojarnaya_bezopasnost/organizaciya_pojarnoy_bezopasnosti_na_predpriyatii
5. Обеспечение пожарной безопасности в организации - http://www.beztrud.narod.ru/pb/podhbezop.html

?

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий требуется:
1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для практических занятий необходимы аудитории, оборудованные переносными устройствами и приборами для проведения измерений и оценки состояния окружающей среды и рабочих мест.
Для ведения образовательного процесса необходима аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой; минимальные требования к компьютеру – Pentium 4; ОЗУ 4 ГБ; HDD 100 ГБ; USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.
Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.
Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.
Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.
Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.
При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных

практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что- то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.