МЧС РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

кафедра химии и процессов горения

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность

Екатеринбург
2021

Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы курсантов, студентов и слушателей. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Е.В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 33 с.

Составитель:

Гайнуллина Е.В., доцент кафедры химии и процессов горения Уральского института ГПС МЧС России, к.т.н., доцент

Излагаются рекомендации для организации и контроля самостоятельной работы курсантов, студентов и слушателей по дисциплине «Теория горения и взрыва». Описывается порядок организации, планирования, контроля и самоконтроля самостоятельной работы. В методических рекомендациях приводится распределение часов при изучении дисциплины, вопросы для подготовки к коллоквиумам, перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение. В приложениях приводятся: требования к результатам освоения дисциплины, структура и содержание дисциплины, список литературы для подготовки к занятиям и зачету.

Рекомендуется курсантам, студентам и слушателям для организации, планирования и самоконтроля самостоятельной работы по дисциплине «Теория горения и взрыва» для специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

© ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2021 г.

Содержание

Введение 4
1. Сущность и содержание самостоятельной работы 5
2. Планирование самостоятельной работы 8
3. Организация самостоятельной работы 10
3.1. Самостоятельная работа слушателей, студентов и курсантов в процессе лекционных занятий 11
3.2. Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям и в ходе их проведения 12
3.3. Самостоятельная работа во время консультаций 17
3.4. Самостоятельная работа при подготовке к зачету 18
4. Контроль и самооценка качества самостоятельной работы 23
Заключение 27
Список литературы 28
Приложение 30

ВВЕДЕНИЕ

Важной частью учебного процесса является самостоятельная работа обучаемого. Она относится к числу основных методов обучения курсантов, студентов и слушателей по освоению учебных дисциплин.

Самостоятельная работа – основа успешного освоения изучаемых дисциплин при формировании умений и навыков по применению теоретических основ к решению конкретных практических задач. Известно, как бы хорошо не проводились учебные занятия, полное осмысление учебного материала достигается только при самостоятельном изучении. Главным условием является активная самостоятельная познавательная деятельность обучающихся, в процессе самостоятельного учебного труда. Знания, полученные на лекциях, практических занятиях, нуждаются в закреплении, углублении в процессе самостоятельного изучения соответствующих вопросов учебной программы, поэтому часть учебного времени, в соответствии с учебным планом, отводится на самостоятельную работу. Кроме того, обучающиеся должны уметь самостоятельно осваивать новый материал, и соответственно овладевать этими навыками в процессе обучения.

Умело организованная самостоятельная работа обучающихся во время обучения способствует воспитанию у обучающихся привычки и устойчивых навыков повышения своих общекультурных и профессиональных компетенций, формированию потребности в самообразовании. Таким образом, от курсантов, студентов и слушателей требуется не просто изучить материал учебных дисциплин, а научиться эффективно учиться. Это означает, что за период обучения каждый обучающийся должен выработать такую технику учебной познавательной деятельности, которая позволит ему полностью освоить материалы программы обучения, а в процессе активной профессиональной деятельности заниматься самосовершенствованием.

В предлагаемом пособии содержатся рекомендации курсантам, студентам и слушателям по организации, планированию самостоятельной работы, конспектирования лекций, методике подготовки к практическим занятиям и зачету, самостоятельному изучению вопросов дисциплины и т.д. Данные рекомендации рассчитаны на то, что каждый обучающийся имеет возможность выбрать в соответствии со своими личностными особенностями оптимальные и приемлемые для него способы организации и ведения самостоятельной работы, сформировать у себя индивидуальный стиль учебной познавательной деятельности.

1. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа курсантов, студентов и слушателей представляет собой планируемую, организационно и методически направляемую преподавателем деятельность обучающихся по освоению учебных дисциплин и приобретению профессиональных навыков, осуществляемую за рамками аудиторной учебной работы.

Целью самостоятельной работы (СР) является освоение в полном объеме основной образовательной программы и достижение соответствия уровня подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций, к которым относятся:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, развитие интеллектуальных способностей);
- информационно-обучающая (подкрепление информации, полученной на лекциях и практических занятиях поиском информации в других источниках (научной литературе, ресурсах интернета, средствах массовой информации);
- ориентирующая и стимулирующая (способность ориентироваться в причинно-следственном поле опасностей среды обитания, знанием свойств опасностей, содержания мероприятий и способов защиты аварийно-химических веществ);
- воспитывающая (готовность к саморазвитию, самообразованию);
- исследовательская (способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в профессиональной деятельности, умение проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов).

Самостоятельная работа – достаточно широкое понятие. Оно включает в себя не только учебную познавательную деятельность, которую курсанты и слушатели выполняют в часы самостоятельного освоения учебных материалов, но и ту СР, которую они осуществляют во время лекций, семинаров, практических занятий. Например, чтобы усвоить учебный материал, воспринятый в ходе лекции или практического занятия, надо проделать определенную умственную работу: понять, обобщить услышанную информацию, записать ее в тетрадь своими словами, сделать схемы и т.д. При подготовке к практическим занятиям – самостоятельно изучить и законспектировать рекомендованную учебную литературу, выполнить различные задания.

Самостоятельная работа курсантов, студентов и слушателей в процессе обучения включает в себя работу под руководством преподавателя на различных видах занятий (лекциях, лабораторных и практических

занятиях, индивидуальных собеседованиях, консультациях и др.), в часы самостоятельного освоения материалов программы обучения и во внеаудиторное время.

В психолого-педагогическом плане СР представляет собой упорядоченную динамическую систему приемов чтения, прослушивания, наблюдения, осмысления, обобщения, систематизации, конспектирования, запоминания и воспроизведения учебного материала.

Самостоятельная работа подчиняется строгим законам, определяющим последовательность познавательных актов: знакомство, восприятие, переработка, осознание, овладение новыми знаниями до того уровня, который позволяет применять эти знания в учебной или профессиональной деятельности. Способность человека к самостоятельному поиску нужной информации, к усвоению на ее основе профессиональных знаний, к творческому использованию их в различных ситуациях – это воспитываемое качество личности. Оно формируется на протяжении всей жизни человека и особенно интенсивно в период обучения.

Самостоятельная работа имеет определенные дидактические цели, основными из которых выступают: а) самостоятельное добывание знаний, формирование навыков и умений, необходимых для предстоящей профессиональной деятельности, б) повышение ответственности курсантов, студентов и слушателей за свою профессиональную подготовку, в) развитие самостоятельности в планировании, организации и выполнении своей деятельности. Достижение этих целей обеспечивается организацией в образовательном процессе различных видов занятий и многообразием методов СР по овладению учебным материалом.

Содержание СР курсантов, студентов и слушателей носит двухсторонний характер: с одной стороны – это способ деятельности обучающихся во всех организационных формах учебных занятий и во внеаудиторное время, когда они самостоятельно изучают материал, определенный содержанием учебной программы, с другой стороны – это вся совокупность учебных заданий, которые должен выполнить обучающийся в образовательном учреждении.

Основными видами самостоятельной работы являются:

- предварительная подготовка к занятиям, в т.ч. и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый для обучаемых учебный материал, такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучение которых следует обратить особое внимание и т.д.;
- прослушивание лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и систематизация, краткая запись, своевременная доработка конспектов лекций;

- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы по учебной дисциплине;
- выяснение наиболее сложных, неясных вопросов и их уточнение во время консультаций;
- подготовка к семинарским, практическим и контрольным занятиям, активная познавательная деятельность в ходе их проведения;
- выполнение специальных учебных заданий, предусмотренных учебной программой;
- систематическое чтение периодической печати, поиск и анализ дополнительной информации по учебной дисциплине;
- просмотр видео- и кинофильмов, прослушивание телевизионных и радиопередач, посещение театров, музеев, выставок в интересах освоения будущей профессии и т.п. Все эти виды СР применяются при изучении дисциплины «Теория горения и взрыва».

По своему характеру всё многообразие самостоятельной работы курсантов, студентов и слушателей можно условно разделить на:

- репродуктивную (самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала);
- познавательно-поисковую (подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по учебной проблеме, написание контрольной работы);
- творческую (написание рефератов, научных статей, участие в научно-исследовательской работе, выполнение специальных творческих заданий).

Различие СР по характеру познавательной деятельности не означает преимущества одного вида над другим. В подготовке курсантов, студентов и слушателей к будущей профессиональной деятельности одинаковое значение имеют каждый из них. Так, например, репродуктивная СР способствует увеличению багажа профессиональных зданий, навыков и умений, расширяет эрудицию. Познавательно-поисковая и творческая СР развивает интеллектуальные, профессиональные, творческие способности.

Эффективность СР зависит в первую очередь от уровня развития личности, психических, познавательных и эмоционально-волевых процессов, памяти, личной подготовленности, организованности курсанта или слушателя, его умения сосредотачивать свое внимание на изучаемом материале, стремления реализовать себя, самоутвердиться, от сформированности умений и навыков такой работы.

2. ПЛАНИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Планирование – главная предпосылка правильной организации самостоятельного учебного труда. Необходимость в этом обусловлена потребностью работать ритмично, без перегрузок, для этого нужен личный план. Следует всегда помнить – чем больше человек занят, тем тщательнее приходится планировать время, сочетать умственную, физическую работу и отдых.

Исходными материалами для составления личных планов курсантами, студентами и слушателями служат: расписание занятий и графики обязательных заданий, графики текущего, рубежного и итогового контроля.

Структура и содержание дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины представлены в приложениях 1 и 2.

Личный план работы с указанием содержания самостоятельных занятий лучше всего составлять на месяц, а уточнять еженедельно и ежедневно. Как правило, в план на день необходимо включать 4 – 5 пунктов, основные из них:

а) доработка лекций, прослушанных накануне (30-40 минут ежедневно);

б) подготовка к семинарским, лабораторным и практическим занятиям (планируется за 2 – 3 дня до их проведения);

в) изучение и конспектирование нормативных документов (20-30 минут);

г) ознакомление с дополнительной литературой и подготовка к очередным лекциям (40-45 минут). В план включается 2 – 2,5 часа на самостоятельную работу в выходные и праздничные дни.

План не должен быть громоздким (излишне детализированным), некоторые моменты его должны продумываться, учитываться, но не фиксироваться. При разработке плана следует придерживаться правила – перспективный план содержит лишь основные вопросы, план на неделю и день должен быть более конкретным, с расчетом времени, сил и возможностей.

В личном перспективном плане целесообразно отражать кроме учебных наименований еще и такие характеристики как дни заступления на службу (суточный наряд). В примечаниях указываются отклонения от запланированного распорядка, причины этого, и другое, неотраженное в основных колонках таблицы. Личные планы обычно составляются в произвольной форме в рабочих тетрадях.

При планировании самостоятельного учебного труда рекомендуется исходить из того, что первые часы самостоятельной работы следует отводить наиболее трудно усваиваемым дисциплинам, не следует заниматься только одним предметом или одним видом занятий, например чтением. Установлено, что при однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разнообразного характера. Вместе с тем нельзя впадать в другую крайность – изучение многих предметов, т.к. это приводит к временным потерям. На начальном этапе любой работы производительность труда низкая. Следовательно, чем больше будет таких

этапов, тем, естественно ниже эффективность использования времени самостоятельных занятий. Поэтому ежедневно целесообразно работать не больше чем над двумя-тремя дисциплинами.

Проработку лекционного материала (всего 17 лекций), нужно планировать в тот же день или на второй день после объяснения учебного материала. Самостоятельная проработка учебного материала через 4-6 дней после его предъявления приводит к увеличению временных затрат до 20 %. Подготовку к лабораторным занятиям, проверочным, коллоквиумам, контрольным работам следует планировать так, чтобы оставался резерв времени, гарантирующий от случайностей. Поэтому подготовку к ним необходимо начинать за 1-2 дня.

В первые недели семестра, когда практических занятий и лабораторных работ еще мало, нужно больше времени отводить на изучение и осмысление теоретического материала лекций. Примерная техника планирования такова. Вначале определяются время и сроки выполнения трудоемких работ (контрольных заданий, научной работы в кружках, подготовки к зачетам и зачетам), т.е. на длительный период намечаются основные вехи самостоятельной работы.

Затем распределяется время на очередную неделю между такими видами работ, как ежедневная отработка лекций и изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и конспектирование первоисточников, изучения нормативных документов.

По дисциплине «Теория горения и взрыва» (направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность) планируются следующие оценочные мероприятия:

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работы
1.	Основы процессов горения (тема № 1)	Коллоквиум №1, отчёт по лабораторной работе №1
2.	Самовоспламенение и вынужденное воспламенение горючих систем. Самовозгорание веществ и материалов (темы № 4 и 5)	Коллоквиум №2, отчёт по лабораторной работе №2
3.	Раздел 1. Основные представления о горении	Контрольная работа № 1
4.	Горение жидкостей (тема № 7)	Коллоквиум №3, отчёт по лабораторной работе №3
5.	Горение твердых горючих материалов и пылей (тема № 8)	Коллоквиум №4, отчёт по лабораторной работе №4

Слушателям заочного обучения необходимо выполнить и прислать контрольную работу по варианту.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

По дисциплине «Теория горения и взрыва», согласно рабочей программе дисциплины, предусмотрены лекции и практические занятия по очной и по заочной форме обучения. Для конспектирования лекций и ведения записей на практических занятиях на очной форме обучения рекомендуется завести общую тетрадь объёмом 48 листов. В случае отсутствия на лекции по уважительной причине (болезнь, наряд, стажировка) необходимо переписать конспект лекции у товарищей или законспектировать пропущенный материал, взяв из учебного пособия по дисциплине. После лекции преподаватель может выборочно собрать конспекты лекций и выставить за конспект оценки в журнал.

Прежде чем приступить к изучению учебного материала, необходимо мысленно продумать весь ход СР от начала до конца, для того, чтобы окончательно сложилась готовая модель работы, последовательность изучения дисциплины, количество необходимого времени. Затем целесообразно составить краткий письменный план СР на данный день.

К началу самостоятельных занятий необходимо подготовить все необходимое (учебные пособия, учебно-методические пособия, методические рекомендации, справочные материалы и т.д.), включая даже на первый взгляд второстепенные вещи. На столе не должно быть ничего лишнего, что приводило бы к пустой суете и поискам необходимых предметов для работы.

Важно знать, что для сохранения необходимой работоспособности во время СР важно избавиться от всего постороннего, что может отвлечь внимание от выполнения главного дела. Необходимая предпосылка успешности самостоятельной работы – хорошее настроение, отсутствие тревог и беспокойства. Книги, конспекты, учебные пособия, методические рекомендации должны по возможности располагаться в одном и том же установленном порядке.

Для качественной организации самостоятельной работы требуется соблюдение определенного режима, ровной работы, сосредоточения внимания на главных вопросах, упорство в овладении учебным материалом, целеустремленности в работе с тем, чтобы усвоить материал глубоко и прочно. После окончания самостоятельной работы необходимо привести в порядок свое рабочее место (убрать учебники, конспекты, сдать литературу в библиотеку и т.д.).

В вопросах организации самостоятельной работы важнейшее место занимает фактор оптимального распределения времени между видами деятельности и дисциплинами. Многое в этом вопросе зависит от индивидуальных особенностей обучающегося, его кругозора, эрудиции, навыков в работе, жизненного опыта, работоспособности и других обстоятельств. Однако независимо от всех факторов каждый обучающийся

должен твердо знать, что при условии высокой организации труда, умелого распределения времени на изучение каждой дисциплины и даже вопроса, ему представляется полная возможность успешно овладевать учебным материалом в отведенное распорядком дня время.

Работать над учебным материалом целесообразно систематически, каждый день, учитывая свои индивидуальные особенности, темп работы, зависящий от навыков работы и т.д. Плодотворно сказывается на качестве самостоятельной работы точное и строгое выполнение распорядка дня, личная дисциплинированность и организованность, соблюдение режима труда и отдыха.

3.1. Самостоятельная работа слушателей, студентов и курсантов в процессе лекционных занятий

Эффективность освоения учащимися дисциплины «Теория горения и взрыва» зависит от многих факторов, прежде всего, от работы на лекциях. Лекция – это не иллюстрация учебника, не его копия, а скорее «путеводитель» по тому материалу, которым должен овладеть учащийся. На лекции преподаватель освещает наиболее важные и проблемные вопросы, вызывая у курсантов интерес к дальнейшему поиску материала, углублению и систематизации знаний.

Восприятие лекции и ее запись представляет собой процесс постоянного сосредоточения внимания, направленного на понимание рассуждений лектора, обдумывание полученных сведений, их оценку и сжатое изложение на бумаге в удобной для восприятия форме. Самостоятельная работа на лекции проявляется в осмыслении новой информации и ее краткой рациональной записи. Конспектирование лекций – сложный труд, требующий от обучающихся определенных навыков, а от преподавателя – помощи в их формировании. Записанная лекция помогает глубже усвоить материал, подготовиться к семинарским занятиям, зачетам и зачетам.

Некоторые обучающиеся пытаются записывать все содержание излагаемого материала. Это приводит к тому, что они автоматически выключаются из числа активно мыслящих слушателей, вся их энергия и внимание направлены на то, чтобы записать все услышанное, в результате чего на осмысление не остается времени. Необходимо осмысленно прослушивать лекцию и для ее записи владеть навыком быстрого письма. Слушатель все внимание уделяет содержанию лекции, выделяя те положения, на которые больше всего обращает внимание лектор интонацией, повторением отдельных суждений.

Методика записи – дело индивидуальное, однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные способы записи лекции.

1) запись лекции ведется в виде кратких тезисов; в таком конспекте отражены основное содержание и логика изложения; последующее же изучение темы требует проработки дополнительной литературы;

2) кроме тезисов основного содержания записываются примеры и доказательства, даты, цифры, имена с выделением их в тексте для уяснения основной идеи;

3) конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции; этот способ наиболее эффективен, но он предполагает хороший уровень общеобразовательной подготовки, устойчивое внимание, большой опыт ведения записи, способность мыслить быстро и предметно; такой конспект носит ярко выраженный творческий характер и свидетельствует о высоком уровне самостоятельной работы обучающегося.

При составлении подобных конспектов необходимо овладеть простейшими навыками стенографии, а также оставлять большие поля для последующих записей. В процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания. Например, рекомендуется следующим образом сокращать общеупотребительные слова: может быть – м. б., например – напр., таким образом – т. о.

Хорошо записанные лекции оказывают существенную помощь в овладении материалом, однако слушателям (курсантам) для получения всесторонних и глубоких знаний обязательно требуется изучить рекомендованную учебную и научную литературу по теме.

3.2. Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям и в ходе их проведения

По дисциплине «Теория горения и взрыва» согласно рабочей программе дисциплины предусмотрено 12 практических занятий (24 часа) и одна письменная контрольная работа (2 часа) по очной форме обучения и 2 практических занятия (4 часа) при заочном обучении:

№ темы	Наименование работы	Трудоемкость, час	
		Форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Основные представления о горении			
2	Материальный баланс процессов горения	6	-
3	Тепловой баланс процессов горения	4	-
Раздел 2. Распространение и прекращение горения			
6	Горение газов	4	
7	Горение жидкостей	6	2
9	Система показателей пожарной опасности веществ и материалов	4	2
Раздел 3. Взрыв и взрывчатые вещества			
12	Виды и характеристики взрывчатых веществ	2	-
ИТОГО		**24**	**4**

Одно занятие (2 часа) посвящено контролю самостоятельной работы (КСР). На данном занятии осуществляется контроль:

- уровня освоения теоретического материала дисциплины, как для самостоятельного изучения, так и материала лекционных занятий;
- знания алгоритма и методик решения задач и умения их использования при решении задач;
- умения поиска информации и подачи материала на заданную тему.

При подготовке к практическим занятиям СР достигает наибольшей интенсивности. В отличие от других форм учебных занятий в ходе практических занятий имеется возможность в большей степени проявить себя, показать свою активность, самостоятельность, способность применять полученные теоретические знания при решении задач, анализе практических проблем профессиональной деятельности.

Практические занятия проводятся с целью:

- закрепления знаний, полученных во время лекций и самостоятельной работы с учебной литературой;
- расширения и углубления представлений по наиболее актуальным теоретическим и практическим проблемам;
- формирования и развития практических навыков и умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности;
- осуществления контроля за качеством усвоения учебной программы.

Курсанты, студенты и слушатели должны готовиться к практическому занятию, соблюдая следующую последовательность: изучить конспект лекции по данной теме, познакомиться с соответствующим разделом учебного пособия, прочитать рекомендуемую литературу, обратить внимание на нормативные документы, составить конспект прочитанного, решить задачи.

Подготовку к практическому занятию лучше начинать сразу же после лекции по данной теме или консультации преподавателя. Проводить ее рекомендуется в определенной последовательности. Прежде всего, следует доработать текст лекции по соответствующей теме, внимательно изучить алгоритмы и методики решения задач, содержание основных заданий, выносимых для решения, а также список рекомендованной литературы и дополнительные задания, которые могут быть даны преподавателем. Важная роль отводится также самостоятельной работе при подготовке к сдаче коллоквиума.

Важно тщательно спланировать самостоятельную работу по подготовке к занятию: когда, какие источники, по какому вопросу следует найти и изучить; когда и по каким вопросам подготовить краткие письменные ответы, выступления или доклады. Работа должна быть спланирована таким образом, чтобы подготовка к практическому занятию распределялась равномерно на все оставшееся до занятия время.

Лабораторные работы по дисциплине сопровождаются проверкой теоретических знаний обучаемых, чтобы понимать насколько осмысленно они проводят эксперимент и делают соответствующие выводы.

Подготовка к коллоквиуму не сводится только к поиску ответов на поставленные вопросы. Любая теоретическая проблема должна быть осмыслена с точки зрения ее связи с реальной жизнью и возможностью реализации на практике.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму №1

1. Дать определение процесса горения. В чем отличия процесса горения от других окислительно-восстановительных реакций?
2. Виды горения. Состав воздуха.
3. Сформулировать необходимые и достаточные условия для горения.
4. Какие вещества являются горючими?
5. Какие химические вещества могут выполнять роль окислителя при горении? Приведите примеры химических реакций.
6. Перечислить физические и химические процессы, протекающие в пламени и дать им краткую характеристику (привести примеры).
7. Дать определения и объяснить физический смысл основных видов горения: гомогенное и гетерогенное, диффузионное и кинетическое горение, полное и неполное.

8. Привести схему распределения концентраций горючего вещества, продуктов горения и окислителя в ламинарном диффузионном пламени.
9. Дать определение пламени и назвать его основные зоны.
10. Объяснить распределение температуры по зонам пламени.
11. Что является причиной свечения пламени?
12. В каких случаях при горении в верхней части пламени образуется сажа?
13. От чего зависит характер свечения пламени?
14. Какие факторы влияют на химический состав продуктов горения?

Вопросы для подготовки к коллоквиуму №2.

1. Что называется самовоспламенением?
2. Объяснить цепной механизм самовоспламенения.
3. Объяснить тепловой механизм самовоспламенения.
4. Необходимое условие самовоспламенения в цепном механизме.
5. Необходимое условие самовоспламенения в тепловом механизме.
6. Что понимается под пожарной опасностью?
7. Что понимается под показателем пожарной опасности?
8. Скажите, от каких факторов зависит температура самовоспламенения, и каким образом?
9. Что называется самовозгоранием?
10. Причины самовозгорания веществ и материалов.
11. Что понимается под условиями теплового самовозгорания?
12. Объяснить механизм самовозгорания твёрдых веществ и материалов, стадии развития процесса самовозгорания.
13. Условия теплового самовозгорания.
14. Какие вещества склонны к самовозгоранию?
15. Профилактика самовозгорания веществ и материалов.
16. Способ оценки склонности растительных масел к самовозгоранию.
17. Методика определения условия теплового самовозгорания.
18. Виды самовозгорания.
19. Причина самовозгорания растительных масел.
20. Способы определения склонности масел, жиров и олиф к самовозгоранию. Иодное число.
21. Меры профилактики самовозгорания промасленной одежды и ветоши.
22. Причины самовозгорания сульфидов металлов. Способы предупреждения самовозгорания сульфидов металлов.
23. Способы тушения щелочных металлов, карбидов и гидридов щелочных и щелочноземельных металлов.
24. Самовозгорание (СВЗГ) под действием воды. Меры предупреждения химического СВЗГ под действием воды.
25. СВЗГ под действием галогенов.
26. Приведите примеры веществ, самовозгорающихся при контакте с кислородом воздуха.

27. Какие вещества относят к пирофорным? Приведите примеры.
28. Общие меры предупреждения СВЗГ при контакте с жидкими и твердыми окислителями.
29. Причины и условия СВЗГ ископаемых углей.
30. Условия и наиболее вероятные места появления очагов СВЗГ в штабеле каменного угля. Способы предупреждения самовозгорания углей.
31. Причины и условия СВЗГ торфа и растительных материалов.
32. СВЗГ алюминиевой пудры и цинковой пыли: причины, способы предупреждения.
33. Практическое значение температуры самовоспламенения.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму №3.

1. Какие физические и химические процессы протекают при горении жидкостей?
2. К какому типу горения (гомогенному или гетерогенному) относится горение жидкостей?
3. Что такое насыщенный пар и как зависит давление насыщенных паров от температуры?
4. От каких факторов зависит скорость испарения жидкостей?
5. Относительная плотность паров по воздуху: определение, практическое значение и расчёт.
6. Дать определение температуры вспышки и воспламенения жидкостей. Какие жидкости относятся к ЛВЖ и ГЖ? Как определить категорию помещения, в котором хранятся жидкости?
7. Что называется массовой и линейной скоростью выгорания? Методы экспериментального определения скорости выгорания.
8. Объясните зависимость скорости выгорания жидкостей от концентрации горючего вещества в смеси, диаметра резервуара, высоты слоя жидкости, скорости ветра и т. д.
9. Как изменяется температура на поверхности горящей жидкости во времени? Процессы вскипания и выброса жидкостей: причины, условия и меры профилактики.
10. Типы распределения температуры в горящей жидкости. Объясните причины образования гомотермального слоя при горении жидкостей.
11. Дайте определение температурных пределов распространения пламени.
12. Что называется взрывобезопасным температурным режимом?

Вопросы для подготовки к коллоквиуму №4.

1. Дайте определение гетерогенного горения. Какие материалы горят по механизму гетерогенного горения?
2. Приведите примеры веществ, разлагающихся с выделением летучих веществ и образованием углистого остатка.

3. Какие вещества называют полимерами? Опишите способы их получения.
4. В чём различие термопластов и реактопластов, особенности их горения?
5. Назовите токсичные продукты неполного сгорания полимеров.
6. Дайте определения: показатель токсичности продуктов горения, кислородный индекс, показатель возгораемости. Как можно экспериментально определить эти параметры?
7. Какой процесс называют пиролизом?
8. В каком интервале температур наблюдается максимальный выход газообразных продуктов горения древесины?
9. Особенности строения и состава древесины.
10. Назовите основные стадии горения древесины.
11. Особенности горения летучих и нелетучих металлов. Какие металлы и их соединения нельзя тушить водой? Почему?
12. На какие группы горючести (согласно ГОСТ 12.1.044-89) по способности к горению подразделяют вещества и материалы?
13. Экспериментальные способы определения группы горючести вещества.
14. Какие вещества называют пирофорными?
15. Как называют вещества, которые применяют в качестве огнезащиты строительных материалов?
16. Объясните физико-химические принципы действия огнезащитных материалов.

3.3. Самостоятельная работа во время консультаций

Индивидуальная консультация является одной из эффективных форм помощи слушателям, студентам и курсантам в самостоятельном изучении дисциплины, особенно в системе заочного обучения.

Цели консультации: оказать помощь обучающимся при изучении трудных вопросов, дополнить и расширить знания по изучаемому материалу, помочь правильно организовать СР.

Курсанты, студенты и слушатели могут обращаться на консультациях к преподавателю за разъяснением сложных вопросов, которые возникли у них при изучении темы. Им необходимо понять методику изучения дисциплины, чтобы в процессе дальнейшей самостоятельной работы повысить эффективность своей учебной деятельности, исключить вероятность ошибок при выполнении заданий.

Консультация не должна подменять СР курсантов и сводиться к изложению содержания отдельных тем курса. Преподаватель, не давая прямых ответов, с помощью наводящих вопросов или примеров подводит обучаемых к разрешению проблемы, способствуя тем самым развитию у

обучаемых навыков мышления. Беседуя с курсантом или студентом, он выявляет пробелы в знаниях, помогает устранить их, лучше усвоить научную терминологию.

Консультация эффективна только тогда, когда слушатели (курсанты) в соответствии с полученными рекомендациями самостоятельно изучают основную и дополнительную литературу, а также методические разработки кафедры, своевременно готовятся к практическим и лабораторным занятиям, выполняют контрольные задания. Выработав четкий ритм занятий в течение изучения дисциплины «Теория горения и взрыва», слушатели (курсанты) смогут приобрести глубокие и прочные знания, сформировать навыки учебной работы.

Кроме индивидуальных проводятся и групповые консультации. Их назначают перед проведением контрольных работ, зачетов и зачетов. На таких консультациях, как правило, рассматриваются типичные ошибки обучаемых.

3.4. Самостоятельная работа при подготовке к зачету

Систематическая работа курсанта, студента, слушателя в течение всего учебного года – основа успешной сдачи зачета. Вместе с тем СР во время сессии имеет свои особенности.

Примерно за неделю до зачета необходимо приступить к повторению пройденного материала дисциплины «Теория горения и взрыва». Не рекомендуется готовиться только по вопросам к зачету, так как это приводит к поверхностному знанию предмета, нарушению логики и взаимосвязи проблем учебной дисциплины, а знания приобретают фрагментарный характер. Бывает, что при подготовке к зачету курсанты пользуются чужими лекциями и конспектами. Такая подготовка не принесет положительного результата в связи с тем, что конспекты несут индивидуальные черты каждого учащегося или могут вообще не раскрывать основное содержание курса, если их писал неопытный курсант.

Некоторые обучающиеся мало работают в течение семестра, литературу не читают, конспекты ведут не регулярно, не работают на практических занятиях. Очень трудно за 1–2 дня, отведенные на подготовку к зачету, прочитать, осмыслить и запомнить весь материал, пройденный за семестр. В результате они получают низкую оценку.

Готовиться к зачету следует в спокойной обстановке, имея под рукой письменные принадлежности, необходимые учебники и учебные пособия, конспекты. По мере изучения материала следует делать на полях конспекта пометки уточняющего характера. Тогда перед зачетом можно достаточно быстро повторить по конспекту основные положения, вспомнить логику изложения нужного вопроса.

Изучаемый материал можно фиксировать и на отдельных листах любого формата. Всякая фиксация изученного полезна, так как «включает» дополнительные виды памяти, что позволяет основательнее и быстрее запомнить требуемый материал.

Рекомендуется через 40–45 минут занятий делать перерыв на 5–10 минут. Через 3–4 часа занятий необходим более длительный отдых на 1–2 часа. Во время перерывов и отдыха не следует читать другую литературу или смотреть телевизор. Это дополнительная нагрузка на мозг и зрение, а они и так находятся в максимально мобилизованном состоянии. Лучший отдых в это время – прогулки на воздухе, подвижные и спортивные игры, занятия текущими делами. Продолжительность сна следует поддерживать в пределах 7–8 часов.

Если курсанты, студенты и слушатели систематически самостоятельно работали в течение семестра и придерживались вышеизложенных рекомендаций, то зачет по дисциплине будет сдан успешно.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

Раздел 1. Основные представления о горении

Тема 1. Основы процессов горения

1. Сущность процесса горения. Необходимые и достаточные условия процесса горения. Химические и физические процессы, протекающие при горении.
2. Пламя. Структура и основные характеристики пламени. Физические и химические процессы, протекающие в пламени.
3. Классификация процессов горения: гомогенное и гетерогенное, полное и неполное, кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, дефлаграционное и детонационное, стационарное и нестационарное.

Тема 2. Материальный баланс процессов горения

4. Уравнение материального баланса процесса горения.
5. Расход воздуха на горение. Избыток воздуха и коэффициент избытка воздуха. Расчет количества и состава продуктов горения (*решение задач*).

Тема 3. Тепловой баланс процессов горения

6. Уравнение теплового баланса. Теплоты сгорания (определение и методы её расчета).
7. Температура горения: калориметрическая, адиабатическая, теоретическая, действительная.

Тема 4. Самовоспламенение и вынужденное воспламенение горючих систем

8. Понятие самовоспламенения. Тепловая и цепная теории самовоспламенения. Условие самовоспламенения.

9. Температура самовоспламенения и её зависимость от различных факторов. Практическое значение температуры самовоспламенения.
10. Общие и отличительные особенности процессов самовоспламенения и зажигания. Виды источников зажигания.
11. Температура зажигания и минимальная энергия зажигания, их физический смысл и практическое значение.

Тема 5. Самовозгорание веществ и материалов.

12. Тепловая теория самовозгорания. Механизм процесса самовозгорания веществ и материалов. Сходство и различие явлений самовоспламенения и самовозгорания горючих систем.
13. Виды самовозгорания: классификация; причины; примеры.
14. Самовозгорание масел и жиров. Оценка склонности к самовозгоранию и его профилактика.
15. Самовозгорание каменного угля и сульфидов железа.
16. Самовозгорание торфа и других растительных продуктов.
17. Самовозгорание химических веществ.

Раздел 2. Распространение и прекращение горения

Тема 6. Горение газов

18. Общие закономерности кинетического режима горения газов.
19. Нормальная скорость распространения пламени и факторы, влияющие на ее величину.
20. Концентрационные пределы распространения пламени: определение; физический смысл; зависимость от различных факторов.

Тема 7. Горение жидкостей

21. Условия возникновения горения жидкостей. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара: методы его определения и практическое значение.
22. Температура вспышки и температура воспламенения как характеристики пожарной опасности жидкостей (определение, физический смысл, расчёт, практическая значимость).
23. Температурные пределы распространения пламени: физический смысл; методы определения; практическое значение.
24. Скорость выгорания, её зависимость от различных факторов, методы расчета и экспериментального определения.
25. Распределение температуры в горящей жидкости. Механизм образования гомотермического слоя.
26. Вскипание и выброс жидкостей, причины этих явлений, меры по их предотвращению.

Тема 8. Горение твердых горючих материалов и пылей.

27. Основные закономерности горения твердых веществ и материалов. Группы горючести.

28. Горение древесины. Основные стадии процесса пиролиза древесины: температура горения древесины, продукты горения на разных этапах горения древесины.
29. Особенности горения полимерных материалов: классификация, особенности термического разложения, токсичность.
30. Особенности горения металлов.
31. Понятие об антипиренах. Оценка эффективности их действия.
32. Особенности горения и взрыва пылей. Классификация пылей по пожаровзрывоопасности.

Тема 9. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов

33. Пожарная опасность веществ и материалов (знать, что понимают под пожарной опасностью; что значит «оценить пожарную опасность вещества» + уметь *выполнять задание по оценке пожарной опасности вещества*).

Тема 10. Основные представления тепловой теории потухания пламени

34. Предельные параметры процесса горения.
35. Элементы тепловой теории прекращения горения. Зависимость скорости тепловыделения и теплоотвода от температуры. Температура потухания.
36. Гашение пламени в узких каналах. Принцип работы огнепреградителей и их виды.

Раздел 3. Взрыв и взрывчатые вещества

Тема 11. Ударные волны и детонация. Явление взрыва.

37. Явление взрыва, типы взрывов.
38. Механизм образования ударной волны, форма ударной волны.

Тема 12. Виды и характеристики взрывчатых веществ.

39. Классификация и общая характеристика взрывчатых веществ.
40. Бризантное и фугасное действия взрыва.
41. Методы оценки бризантности и фугасности взрывчатых веществ.
42. Оценка чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям (удар и трение) и электрическому импульсу.

Перечень практических заданий и задач

1. Составление уравнений реакций горения.
2. Расчет количества воздуха, количества и состава продуктов горения при сгорании заданного количества индивидуального вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях.
3. Расчет количества воздуха, количества и состава продуктов горения заданного количества вещества сложного состава в твердом, жидком и газообразном состояниях.
4. Расчет теплоты сгорания веществ по следствию из закона Гесса и формулам Д.И. Менделеева.
5. Расчет температуры горения с использованием средних значений теплоёмкостей и методом последовательных приближений.

6. Расчет концентрационных пределов воспламенения по аппроксимационной формуле и с учетом заданной температуры в % и кг/м^3.
7. Расчет избыточного давления взрыва и температуры взрыва.
8. Расчет стехиометрической концентрации в % и кг/м^3.
9. Определить по номограмме давление/концентрацию насыщенного пара жидкости при заданной температуре.
10. Расчет температуры вспышки и воспламенения заданной жидкости по формуле Блинова, по формуле Элея и через НТПВ.
11. Расчет температурных пределов распространения пламени.
12. Оценка пожарной опасности веществ, находящихся в газообразном, жидком или твердом состояниях.

4. КОНТРОЛЬ И САМООЦЕНКА КАЧЕСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Обязательными условиями эффективной организации СР по учебной дисциплине являются наличие учебно-методического обеспечения.

Контроль СР может осуществляться в виде контрольной работы, теста, коллоквиума, обсуждения рефератов, защиты учебных заданий, экспресс-опросов на практических занятиях; других мероприятий.

Учебно-методическое обеспечение СР по учебной дисциплине включает:

- методические рекомендации по организации и выполнению СР по учебной дисциплине;
- перечни заданий и контрольных мероприятий по учебной дисциплине;
- учебную, справочную, методическую, нормативную и иную литературу;
- доступ для каждого обучающегося к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по учебной дисциплине.

Правильное восприятие, понимание и усвоение знаний предполагает постоянную самопроверку качества усвоения изучаемого материала – это исключительно важный этап умственного труда в процессе обучения и самообразования. Различают обычную проверку и самопроверку, вербальную и практическую проверки качества усвоения знаний.

Обычная проверка осуществляется преподавателями на занятиях, консультациях, зачетах, зачетах. Самопроверка ведется обучающимся без посторонней помощи и носит непрерывный характер, в то время как проверка обычно бывает лишь эпизодической, выборочной. Овладеть культурой умственного труда – значит научиться постоянно контролировать самого себя, проверять качество усвоения в самом процессе восприятия, осмысления и закрепления знаний. Вербальная проверка – это устное или письменное воспроизведение усвоенного материала. Еще в процессе восприятия и запоминания необходимо про себя или вслух повторять отдельные формулировки, определения, даты, наименования и т.п. Это непосредственное воспроизведение. После того как материал осмыслен и запомнился, приходится время от времени повторять, восстанавливать его по памяти. Это – отсроченное воспроизведение. И тот, и другой вид есть способы вербальной (словесной) проверки усвоения.

Отметим, что при ней часть материала воспроизводится точно, буквально (нетрансформированное воспроизведение), часть – видоизмененно, своими словами (трансформированное воспроизведение). В отдельных случаях рекомендуется перефразировать материал, попытаться пересказать его своими словами. Если вы можете выразить содержание

материала своими словами (точно зная исходный текст), значит, вы его поняли, и наоборот.

Если человек способен лишь к вербальному воспроизведению, но не может применить своих знаний на практике (при решении профессиональных задач), значит, налицо формальное усвоение, ограничиваться которым ни в коем случае нельзя. Систематическая проверка глубины и прочности усвоения знаний – необходимое условие правильной организации умственной деятельности.

Процесс восприятия, понимания, закрепления и применения знаний на практике предполагает целенаправленное формирование устойчивых, привычных, повторяющихся приемов умственного труда, составляющих сердцевину оптимального стиля самостоятельной работы каждого курсанта и слушателя. Самостоятельный учебный труд не должен быть инертным, поверхностным, формальным. Формальное отношение обычно связано с непониманием необходимости творческого отношения к усвоению знаний и навыков, с пассивной позицией курсантов, студентов и слушателей. Интерес к делу определяется не только его содержанием, но и отношением к нему. Следовательно, сознательное изменение своего отношения к делу есть один из приемов самопобуждения интереса к деятельности.

В процессе самостоятельной работы человек воздействует не только на учебный материал, но и на самого себя. Таким образом, ее эффективность определяется не только социально-личностными позициями и установками, но и конкретными психолого-педагогическими знаниями о собственных особенностях – сильных и слабых сторонах своего типа восприятия, памяти, мышления, воображения, чувств, воли и т.д. Очень важно научиться объективно оценивать свою работоспособность, свои познавательные возможности. Тогда самостоятельная работа над предметом и над самим собой образует прочное единство, и будет способствовать сознательному, творческому овладению профессиональными знаниями, умениями, навыками, личностными качествами.

Позитивные изменения в стиле работы человека проявляются лишь тогда, когда он имеет четкую программу самосовершенствования, которая должна быть конкретной и реалистичной. Это означает, что следует точно определить, какие конкретно качества должны быть усовершенствованы и развиты, какие силы, возможности будут для этого задействованы. Достижение намеченных рубежей не должно быть слишком легким или недосягаемым. Программа должна опираться только на личные способности и требовать от себя полной отдачи. Вот некоторые рекомендации по самосовершенствованию:

- ставьте перед собой ясные цели, постарайтесь мысленно представить себе результат, который хочется достичь. Запишите его как можно более подробнее. Курсанты и слушатели иногда терпят неудачу в

самосовершенствовании из-за того, что слабо представляют цели, к которым стремятся;

- определите, по каким признакам будете судить об успехе, цели становятся более притягательными, если их можно измерить. Выработайте количественные и качественные критерии, которые помогут измерить прогресс в самосовершенствовании. Таким критерием, например, в развитии организованности, может быть количество высвободившегося в течение дня времени, оформленные в виде графика или таблицы результаты сделают успех более наглядным;
- будьте довольны скромным прогрессом, быстро достигнутый результат, также быстро может быть утрачен. Импульсивный человек, решивший изменить себя в течение недели, редко достигает успеха. Скромный прогресс, достигаемый чаще, закрепляется прочнее, быстрее становится чертой характера;
- помните, что своим развитием управляете только Вы сами. Перед каждым человеком есть возможность выбора: либо работать над собой и становиться лучше, либо игнорировать свое развитие, предаться благодушию, остановиться в своем росте и постепенно потерять уважение окружающих, каждый сам определяет свой путь и сам несет ответственность за то, каким специалистом он становится;
- нельзя упускать возможности – современная жизнь полна различных нестандартных ситуаций, которые требуют принятия как можно более быстрого самостоятельного решения о том, как лучше действовать и поступать. Используйте новые обстоятельства и условия, для проверки своего характера и своих способностей. Анализируйте свое поведение и поступки в таких ситуациях в соответствии с выработанными критериями. Умение использовать любую возможность для самосовершенствования – отличительная черта работающих над собой людей;
- старайтесь учиться у других. У окружающих можно научиться многому. В их поведении и деятельности немало того, что может быть полезно и Вам. Присмотритесь к окружающим людям, проанализируйте, в чем причины их успехов и неудач. Заимствуйте то, что считаете нужным. Консультируйтесь с авторитетными для Вас людьми. Их беспристрастный взгляд, оценки, советы создадут новые возможности для совершенствования. В то же время не бойтесь подвергать сомнению чужие взгляды, что позволит по достоинству оценить мысли этих людей, и, скорее всего, поднимет Ваш авторитет в их глазах;
- учитесь на свих неудачах и ошибках. Если не удалось достичь к запланированному сроку намеченное, если допустили существенные ошибки, будьте готовы признать их. Подумайте над тем, почему, это произошло. Рассматривайте наудачу, как перспективу и возможности для дальнейшего роста;

- участвуйте в откровенных дискуссиях о своих взглядах и принципах. Укоренившиеся взгляды, предрассудки, привычки можно изменить, если вынести на открытое обсуждение и откровенно проанализировать. Изложив свою позицию и точку зрения, Вы получаете шанс увидеть реакцию на них со стороны окружающих. Выделите людей, с которыми трудно общаться – их расходящиеся с вашим мнением оценки могут быть наиболее стимулирующими;
- слова не должны расходиться с делами. Помните, что о Вас судят не потому, что Вы говорите, а потому, что делаете и как поступаете. Люди скептически относятся к тем, чьи красивые речи не подкреплены делами. В то же время старайтесь понять, что стоит за словами окружающих, и судите о них по их делам;
- получайте удовольствие от своего развития. Это добавит Вам энтузиазма и заинтересованности в дальнейшем профессиональном самосовершенствовании;
- не останавливайтесь на достигнутом. Если рубеж в совершенствование каких-либо качеств взят, ставьте перед собой новые цели. Совершенствование личностных качеств происходит непрерывно. Изменения в человеке требуют постоянного внимания и реалистичных сроков выполнения.

Таким образом, в учебно-методическом пособии даны общие рекомендации по разработке и выполнению индивидуальной программы самосовершенствования. Многие более мелкие детали и личностные аспекты своего развития нужно определить самостоятельно с учетом своих индивидуальных особенностей и опыта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Самостоятельная работа – важнейшее условие успешного получения профессионального образования. Это объясняется тем, что она рассматривается как равноправная форма учебных занятий, наряду с лекциями, семинарами, зачетами и зачетами, но реализуемая во внеучебное время, в виде выполнения различных учебных заданий, контрольных и курсовых работ, дипломного проекта и т.п. В то же время эффективность аудиторных занятий во многом зависит от того, как умело курсанты и слушатели организуют в ходе них свою самостоятельную учебную познавательную деятельность. Самостоятельная работа предполагает также самообразование и самовоспитание, осуществляемые в интересах повышения профессиональной компетенции.

Следовательно, прежде чем приступать к изучению учебной программы, обучающийся должен научиться работать самостоятельно, овладеть соответствующей методикой и техникой самостоятельной учебной деятельности. В данном пособии раскрыты основы содержания, организации и методики планирования и ведения самостоятельной работы курсантов и слушателей. Предлагаемые приемы и способы самостоятельной деятельности не носят обязательного, категоричного характера. Они подготовлены таким образом, чтобы каждый обучающийся оценил уровень своей индивидуальной техники, и при необходимости воспользовался приведенными советами и пожеланиями.

Список литературы

1. Беззапонная О. В. Сборник задач по курсу «Теория горения и взрыва»: учеб. пособие. [Текст] : допущено Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны и ликвидации последствий стихийных бедствий в качестве учебного пособия / О. В. Беззапонная, Е. В. Гайнуллина. - Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2013. - 113 с.
2. Гайнуллина Е. В. Теория горения и взрыва. Практикум [текст] : учеб. пособие. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность. Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза / Е. В. Гайнуллина, О. В. Беззапонная, М.Л. Кондратьева - Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2021. - 87 с.
3. Гайнуллина Е. В., Беззапонная О. В. Теория горения и взрыва [Текст] : информационно-справочный материал. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность. Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. : Е. В. Гайнуллина, О. В. Беззапонная - Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2021. - 52 с.
4. Гайнуллина Е.В. Оценка пожарной опасности веществ и материалов [Текст] : учебное пособие. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, специальность 40.05.03 Судебная экспертиза / Е. В. Гайнуллина, А. В. Кокшаров – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 54 с.
5. ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов» М.: Изд-во стандартов. 1990. 143 с. Режим доступа: http://mobileonline.garant.ru/#/document/2321321.
6. Корольченко А. Я. Корольченко Д. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. М.: Асс. «Пожнаука», 2004.Ч.1. 713 с; Ч.2. 774 с.
7. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по подготовке к контрольной работе. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Е.В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 17 с. — Режим доступа: http: // 10.97.170.7.
8. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по подготовке к экзамену для обучающихся по специальности 20.05 01 Пожарная безопасность / сост. Е.В. Гайнуллина – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 22 с. – Режим доступа: http: // 10.97.170.7.
9. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические

рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы курсантов. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Е.В. Гайнуллина – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 33 с. – Режим доступа: http: // 10.97.170.7.

10. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические рекомендации по изучению дисциплины. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. Е.В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 44 с.
11. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : методические указания и задания для выполнения контрольной работы слушателями факультета заочного обучения. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. О.В. Беззапонная, Е.В. Гайнуллина. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 81 с. – Режим доступа: http: // 10.97.170.7.
12. Русинова Е. В. Теория горения и взрыва: учебное пособие. Направление подготовки 280700 Техносферная безопасность [Текст]: допущено Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в качестве учебного пособия для курсантов и студентов / Е.В. Русинова, О. В. Беззапонная, Е. В. Гайнуллина. Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2014 – 292 с.
13. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. От 02.07.13) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Новосибирск : норматика, 2016. – 112 с. Режим доступа: http://mobileonline.garant.ru/#/document/12161584:1.

Приложение 1

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные представления о горении

Тема 1. Основы процессов горения

Физико-химические основы горения. Химические реакции горения, их особенности и механизм. Горение в воздухе, состав воздуха. Необходимые и достаточные условия для горения. Классификация процессов горения: гомогенное и гетерогеннное, кинетическое и диффузионное, ламинарное и турбулентное, дефлаграционное и детонационное. Виды пламени и скорости его распространения, температура пламени, излучение пламени. Химические процессы, протекающие в пламени (разложение, окисление, диссоциация, ионизация молекул). Определение характера свечения пламени, составление уравнений реакций горения горючих веществ различного состава в воздухе.

Тема 2. Материальный баланс процессов горения

Объём воздуха, необходимый для сгорания индивидуальных веществ и сложных смесей. Избыток воздуха и коэффициент избытка воздуха. Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения при горении индивидуальных веществ, газовых смесей и конденсированных веществ сложного состава.

Тема 3. Тепловой баланс процессов горения

Теплота сгорания и ее расчет по следствию из закона Гесса и формулам Д.И. Менделеева (низшая и высшая теплоты сгорания). Температура горения: калориметрическая, адиабатическая, теоретическая, действительная. Расчет температуры горения.

Тема 4. Самовоспламенение и вынужденное воспламенение горючих систем

Самовоспламенение. Цепной и тепловой механизмы самовоспламенения. Температура самовоспламенения и её зависимость от различных факторов (влияние концентрации горючего вещества, объема и формы сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов). Практическое значение температуры самовоспламенения, экспериментальные и расчетные методы определения температуры самовоспламенения паров и газов в воздухе. Зажигание. Виды источников зажигания. Общие и отличительные особенности процессов самовоспламенения и зажигания. Минимальная энергия зажигания и её зависимость от различных факторов.

Тема 5. Самовозгорание веществ и материалов

Тепловая теория самовозгорания. Виды самовозгорания. Температуры самонагревания и тления. Самовозгорание масел и жиров, понятие йодного числа. Самовозгорание каменного угля. Самовозгорание

торфа. Химическое самовозгорание. Меры по предотвращению самовозгорания. Применение беспилотных летательных аппаратов для обнаружения очагов возгорания торфяников.

Раздел 2. Горение веществ и материалов

Тема 6. Горение газов

Общие закономерности кинетического режима горения. Нормальная скорость распространения пламени и факторы, влияющие на ее величину (химическая природа горючего газа, исходная температура, наличие флегматизаторов и ингибиторов). Механизм распространения пламени в горючих газовоздушных смесях. Концентрационные пределы распространения пламени и их зависимость от различных факторов. Стехиометрическая концентрация газа. Экспериментальный и расчётные методы определения концентрационных пределов распространения пламени. Предельно допустимая взрывобезопасная концентрация. Минимальная флегматизирующая концентрация и минимальное взрывоопасное содержание кислорода.

Тема 7. Горение жидкостей

Условия возникновения горения жидкостей. Давление насыщенного пара. Температура вспышки и температура воспламенения жидкостей, методы их расчёта и экспериментального определения. Классификация жидкостей и категорирование помещений по пожарной и взрывопожарной опасности. Температурные пределы распространения пламени. Взрывобезопасный температурный режим. Массовая и линейная скорости выгорания: методы расчета и экспериментального определения. Зависимость скорости выгорания от различных факторов (химической природы жидкости, концентрации, уровня жидкости в резервуаре, скорости воздушного потока над поверхностью, диаметра горелки). Распределение температуры в горящей жидкости. Типы прогрева жидкостей. Вскипание и выброс жидкостей, причины и меры их предупреждения.

Тема 8. Горение твердых горючих материалов и пылей

Химические основы процессов термического разложения твёрдых горючих материалов. Горение древесины и угля. Гомогенный и гетерогенный режимы горения древесины. Стадии горения древесины. Особенности горения полимерных материалов. Группы горючести, метод расчета коэффициента горючести. Индекс распространения пламени, его определение и использование для характеристики твердых веществ. Показатель возгораемости и кислородный индекс. Особенности горения металлов. Показатели пожарной опасности твёрдых веществ. Огнезащитные покрытия. Пыли и их свойства. Показатели пожарной опасности пылей. Классификация пылей по пожаровзрывоопасности. Особенности горения и причины взрывов пылей.

Тема 9. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов

Пожарная опасность веществ и материалов. Классификация пожаро- и взрывоопасных веществ. Основные показатели пожарной опасности горючих газов, аэродисперсных систем, жидкостей, твердых веществ. Их взаимосвязь и методы расчета. Оценка пожарной опасности веществ и материалов в газообразном, жидком, твёрдом и пылевидном состояниях.

Тема 10. Основные представления тепловой теории гашения пламени

Тепловая теория прекращения горения. Графическая схема реализации тепловой теории прекращения горения. Зависимость скорости тепловыделения и теплоотвода от температуры. Температура гашения и способы ее достижения. Основные механизмы прекращения процесса горения. Теория активных столкновений, теория активированного комплекса (роль энергии активации). Принцип работы огнепреградителей, виды огнепреградителей. Критический гасящий диаметр.

Раздел 3. Взрыв и взрывчатые вещества

Тема 11. Явление взрыва. Ударные волны и детонация

Условия перехода дефлаграционного горения в детонацию. Механизм образования ударной волны, форма ударной волны, параметры ударной волны. Взрывы: типы взрывов, физические и химические взрывы. Отличия механизмов дефлаграционного горения и взрыва. Максимальное давление взрыва и скорость нарастания давления при взрыве как показатели пожаровзрывоопасности горючих систем. Избыточное давление взрыва.

Тема 12. Виды и характеристики взрывчатых веществ

Понятие взрывчатого вещества. Классификация и основные характеристики взрывчатых веществ. Бризантное и фугасное действия взрыва. Теоретические и экспериментальные методы оценки фугасности и бризантности взрывчатых веществ. Оценка чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям (удар и трение) и электрическому импульсу. Тротиловый эквивалент, кислородный коэффициент и кислородный баланс взрывчатых веществ. Применение робототехники для обезвреживания конденсированных взрывчатых веществ.

Приложение 2

Результат освоения образовательной программы	Содержание компетенции	Результат обучения по дисциплине
1	*2*	*3*
РО-2.1: Способность использовать научные знания и методологию для решения профессиональных задач	**ОПК-3:** Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	*Знать:* терминологию, основные понятия; механизмы горения; показатели пожарной опасности веществ и материалов; порядок проведения эксперимента, способы экспериментального определения показателей пожарной опасности. *Уметь:* анализировать изучаемый материал и применять его при решении задач; пользоваться справочной литературой. *Владеть:* навыками проведения информационного поиска по заданной теме; проведения лабораторных работ; обработки экспериментальных данных
РО-2.1: Способность использовать научные знания и методологию для решения профессиональных задач	**ПК-3:** Способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.	*Знать:* терминологию, основные понятия; механизмы горения; особенности горения веществ в различном агрегатном состоянии; причины возникновения и механизмы распространения ударных волн; показатели пожарной опасности веществ и материалов; тепловую теорию потухания пламени; классификацию взрывов и взрывчатых веществ. *Уметь*: пользоваться справочной литературой, рассчитывать и оценивать энергетические эффекты процессов горения и взрыва, рассчитывать основные показатели пожарной опасности веществ и материалов, оценивать пожаровзрывоопасность веществ и материалов. *Владеть:* методами оценки пожарной опасности, способностью предсказывать поведение веществ и материалов в окислительных средах