

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора,
совмещающий обязанности директора
филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

_____ Баранов Ю.А.

«29» мая 2026г.

Рабочая программа дисциплины

Теория горения и взрыва

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) 01 Безопасность технологических процессов и производств

Присваиваемая квалификация «Бакалавр»

Формы обучения: очно-заочная

Год набора 2025

Новокузнецк 2026 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2026

Зав. Кафедрой ИТиЭД



подпись

В. В. Шарлай

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР



подпись

Т. А. Евсина

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теория горения и взрыва", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-3 - Способностью применять знания теоретических основ обеспечения условий труда, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, трудового права, законодательства о техническом регулировании, о промышленной, пожарной, экологической безопасности, регламентирующих организацию работ в области безопасности

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Применяет нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в части выделения в них требований, процедур, регламентов, рекомендаций для адаптации и внедрения в локальную нормативную документацию, анализирует и оценивает предложения и замечания к проектам локальных нормативных актов по охране труда, анализирует изменения законодательства в сфере охраны труда.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать условия возникновения взрывов, горения.

Уметь рассчитать необходимое количество исходных компонентов для развития процессов горения.

Владеть методами оценки свойств взрывчатых веществ.

2 Место дисциплины "Теория горения и взрыва" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Физика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Теория горения и взрыва" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Теория горения и взрыва" составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

| Форма обучения | Количество часов | | |
|---|------------------|----|-----|
| | ОФ | ЗФ | ОЗФ |
| Курс 1/Семестр 2 | | | |
| Всего часов | | | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий): | | | |
| Аудиторная работа | | | |
| Лекции | | | |
| Лабораторные занятия | | | |
| Практические занятия | | | |
| Внеаудиторная работа | | | |
| Индивидуальная работа с преподавателем: | | | |
| Консультация и иные виды учебной деятельности | | | |
| Самостоятельная работа | | | |
| Форма промежуточной аттестации | | | |
| Курс 3/Семестр 5 | | | |
| Всего часов | | | 72 |

| Форма обучения | Количество часов | | |
|---|------------------|----|-------|
| | ОФ | ЗФ | ОЗФ |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий): | | | |
| Аудиторная работа | | | |
| Лекции | | | 8 |
| Лабораторные занятия | | | 6 |
| Практические занятия | | | 6 |
| Внеаудиторная работа | | | |
| Индивидуальная работа с преподавателем: | | | |
| Консультация и иные виды учебной деятельности | | | |
| Самостоятельная работа | | | 52 |
| Форма промежуточной аттестации | | | зачет |

4 Содержание дисциплины "Теория горения и взрыва", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

| Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание | Трудоемкость в часах | | |
|---|----------------------|----|----------|
| | ОФ | ЗФ | ОЗФ |
| РАЗДЕЛ 1. Распространение горения и его значение для человека. Опасные и вредные факторы горения | | | 2 |
| РАЗДЕЛ 2. Теории самовозгорания горючих веществ. Виды самовозгорающихся материалов. Оценка химической активности окисляющихся материалов | | | 2 |
| РАЗДЕЛ 3. Виды физических взрывов. Особенности и условия возникновения ядерного взрыва. Взрывы от преобразования кинетической энергии движущихся тел, разряда электрического напряжения, высвобождения потенциальной энергии сжатых газов и жидкостей, при перемешивании раскаленных тел с жидкостями | | | 2 |
| РАЗДЕЛ 4. Контроль содержания горючих газов и пыли в воздухе. Особенности газового и пылевого режима в шахте | | | 2 |
| Итого: | | | 8 |

4.2. Лабораторные занятия

| Наименование работы | Трудоемкость в часах | | |
|---|----------------------|----|----------|
| | ОФ | ЗФ | ОЗФ |
| ЛР № 1. Расчет количества воздуха, необходимого для сгорания веществ. | | | 2 |
| ЛР № 2. Определение теплоты сгорания горючих газов в различных соотношениях с воздухом. | | | 2 |
| ЛР № 3. Оценка склонности к самовозгоранию горючих материалов. | | | 1 |
| ЛР № 4. Оценка опасности взрыва горючих газов. | | | 1 |
| Итого: | | | 6 |

4.3 Практические (семинарские) занятия

| Наименование работ | Трудоемкость в часах | | |
|---|----------------------|----|----------|
| | ОФ | ЗФ | ОЗФ |
| ПР №1. Расчет объема и состава продуктов горения. | | | 2 |
| ПР №2. Расчет температуры вспышки и воспламенения. | | | 2 |
| ПР №3. Расчет температуры и давления взрыва парогазовоздушных систем. | | | 2 |
| Итого: | | | 6 |

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Вид СРС | Трудоемкость в часах | | |
|--|----------------------|----|-----------|
| | ОФ | ЗФ | ОЗФ |
| Ознакомление с результатами обучения по дисциплине, структурой и содержанием дисциплины, перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодическими изданиями. | | | 20 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам, оформление реферата подготовка к тестированию | | | 20 |
| Подготовка к промежуточной аттестации. | | | 12 |
| Итого: | | | 52 |
| Зачет | | | |

4.5 Курсовое проектирование

Не предусмотрено.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теория горения и взрыва"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

| Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции | Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) | Индикатор (ы) достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Уровень |
|---|--|---|--|--------------------|
| Опрос по контрольным вопросам, оформление и защита отчетов по лабораторным работам. Оформление реферата. | ПК-3 | Применяет закономерности процессов горения и взрыва | Знать условия возникновения взрывов, горения. Уметь рассчитать необходимое количество исходных компонентов для развития процесса горения. Владеть методами оценки свойств взрывчатых веществ. | Высший или средний |
| <p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p> | | | | |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по разделам дисциплины заключается в опросе обучающихся (или прохождении ими тестирования), оформлении и защите отчетов по лабораторным и практическим работам.

Опрос или тестирование

Опрос проводится по контрольным вопросам. Во время опроса обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

РАЗДЕЛ 1. Распространение горения и его значение для человека.

1. Применение явлений горения и взрыва.
2. Режимы горения.

РАЗДЕЛ 2. Теории самовозгорания горючих веществ.

1. Понятия «воспламенения», «вспышки».
2. Горение газов, пыли, НКПВ, ВКПВ

РАЗДЕЛ 3. Виды физических взрывов.

1. Понятие взрыв, виды взрывов.
2. Режимы взрывчатых превращений.

РАЗДЕЛ 4. Контроль содержания горючих газов и пыли в воздухе.

1. Уравнение реакции взрывчатого разложения конденсированных ВВ.
2. Экспериментальное определение объема и состава продуктов взрыва.

За каждый правильный ответ обучающийся получает до 50 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

При проведении тестирования обучающимся необходимо ответить на 10 тестовых заданий.

Например:

РАЗДЕЛ 1. Распространение горения и его значение для человека.

1. Как изменяются концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси?

Выберите один ответ:

- а) расширяются;
- б) не изменяются;
- в) сужаются.

2. Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительного количества тепла и свечением, называется?

Выберите один ответ:

- а) химической реакцией;
- б) горением;
- в) взрывом.

3. Какой кислородный баланс может быть у взрывчатых веществ?

Выберите один ответ:

- а) полный, неполный;
- б) нулевой, положительный, отрицательный;
- в) нейтральный, детонационный;
- г) нейтральный, положительный.

4. Выберите группу веществ, которые будут входить в состав продуктов горения при полном горении.

Выберите один ответ:

- а) угарный газ, азот, муравьиная кислота, вода;
- б) углекислый газ, вода, муравьиная кислота;
- в) углекислый газ, вода, оксид азота (V), циановодород;
- г) углекислый газ, вода, хлороводород, азот.

5. При стехиометрической концентрации горючего вещества.

Выберите один ответ:

- а) скорость химической реакции горения минимальна;
- б) происходит самовоспламенение горючей смеси;
- в) температура горючей смеси постоянна;
- г) скорость химической реакции горения максимальна.

6. Количество горючей смеси, сгорающей на единицу поверхности фронта пламени в единицу времени, это?

Выберите один ответ:

- а) средняя скорость нарастания давления при взрыве;
- б) массовая скорость горения;
- в) нормальная скорость распространения пламени.

7. Выберите показатели пожарной опасности для жидкостей.

Выберите один ответ:

- а) температурные пределы распространения пламени;
- б) температура самонагрева;
- в) температура вспышки;
- г) индекс распространения пламени.

8. За основной параметр пожарной опасности для горючих аэрозвесей принимается.

Выберите один ответ:

- а) нижний концентрационный предел распространения пламени;
- б) температура самовоспламенения;
- в) верхний концентрационный предел распространения пламени;
- г) индекс распространения пламени.

9. Жидкость с температурой вспышки 75°C относится к.

Выберите один ответ:

- а) особо опасным легковоспламеняющимся жидкостям;
- б) постоянно опасным легковоспламеняющимся жидкостям;
- в) горючим жидкостям;
- г) легковоспламеняющимся жидкостям, опасным при повышенной температуре воздуха.

10. Параметрами, необходимыми для определения безопасного расстояния от взрыва, являются.

Выберите один ответ:

- а) тротиловый эквивалент взрыва;
- б) давление взрыва;
- в) температура взрыва;
- г) коэффициент теплопроводности.

РАЗДЕЛ 2. Теории самовозгорания горючих веществ.

1. Верхний концентрационный предел распространения пламени.

Выберите один ответ:

- а) увеличивается с повышением температуры;
- б) не зависит от изменения температуры ;
- в) увеличивается с понижением температуры;
- г) уменьшается с повышением температуры.

2. Пожарная опасность вещества с уменьшением энергии активации реакции его окисления.

Выберите один ответ:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не зависит от значения энергии активации;
- г) сохраняется, если вещество горючее.

3. Все вещества по агрегатному состоянию, определяющему оценку пожаровзрывоопасности, подразделяются на следующие группы.

Выберите один ответ:

- а) газы, жидкости, твердые вещества, пыли;
- б) газы, жидкости, твердые вещества;
- в) газообразные и твердые вещества.

4. Как классифицируется процесс горения по агрегатному состоянию горючего вещества и окислителя?

Выберите один ответ:

- а) кинетическое и турбулентное;

- б) гомогенное и гетерогенное;
- в) ламинарное и турбулентное;
- г) дефлаграционное и детонационное.

5. Какие факторы влияют на скорость распространения пламени по твердым горючим материалам?

Выберите один ответ:

- а) место расположения огнетушащих средств;
- б) ориентация в пространстве;
- в) влажность материала;
- г) направление ветра.

6. При увеличении мощности источника зажигания нижний концентрационный предел распространения пламени.

Выберите один ответ:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) становится равным верхнему концентрационному пределу распространения пламени;
- г) все ответы неверны.

7. Кислород, азотная кислота, пероксиды, нитросоединения чаще всего выступают в реакции горения в качестве.

Выберите один ответ:

- а) окислителя;
- б) горючего вещества;
- в) источника воспламенения.

8. Какой параметр лежит в основе классификации жидкостей на легковоспламеняющиеся и горючие?

Выберите один ответ:

- а) кислородный индекс;
- б) скорость выгорания;
- в) температура самовоспламенения;
- г) температура вспышки.

9. Какие из ниже перечисленных веществ являются окислителями?

Выберите один ответ:

- а) фтор;
- б) аргон;
- в) водород;
- г) кислород.

10. Коэффициент избытка воздуха – это.

Выберите один ответ:

- а) отношение теоретического объема воздуха к действительному;
- б) отношение объема продуктов горения к объему воздуха;
- в) отношение объема воздуха к объему продуктов горения;
- г) отношение действительного объема воздуха к теоретическому.

РАЗДЕЛ 3. Виды физических взрывов.

1. Критический гасящий диаметр – это.

Выберите один ответ:

- а) диаметр трубы, при котором удельная поверхность теплоотвода наименьшая;
- б) диаметр трубы, при котором удельная поверхность теплоотвода наибольшая;
- в) диаметр трубы, при котором скорость распространения пламени наибольшая;
- г) наименьший возможный диаметр трубы при котором распространяется пламя.

2. Для возникновения горения необходимо наличие.

Выберите один ответ:

- а) горючего вещества, источника воспламенения и окислителя;
- б) горючего вещества и источника воспламенения;
- в) окислителя и источника воспламенения.

3. Процесс химического превращения системы окислитель – восстановитель (взрывчатого вещества), представляющий собой совокупность ударной волны, распространяющейся с постоянной скоростью, и следующей за фронтом зоны химических превращений исходных веществ детонационной волны, называется.

Выберите один ответ:

- а) детонацией;
- б) пожаром;
- в) взрывом.

4. Беспламенное горение, происходящее обычно при горении конденсированных систем, называется.

Выберите один ответ:

- а) нагревом;
- б) тлением;
- в) самовоспламенением.

5. Способность вещества или материала к горению называется.

Выберите один ответ:

- а) возгорание;
- б) огнестойкость;
- в) горючесть.

6. Процесс инициирования начального очага горения в горючей смеси, после чего возникший фронт пламени самопроизвольно распространяется по всему объему, называется:

Выберите один ответ:

- а) самовоспламенение;
- б) тление;
- в) воспламенение.

7. В зависимости от агрегатного состояния горючего и окислителя различают виды горения.

Выберите один ответ:

- а) однородное, гетерогенное горение и горение взрывчатых веществ;
- б) однородное и гетерогенное горение;
- в) однородное, гетерогенное горение, взрыв и детонация.

8. Основные параметры, характеризующие опасность взрыва, это:

Выберите один ответ:

- а) давление взрыва и скорость взрыва;
- б) дробящие и фугасные свойства взрывоопасной среды;
- в) давление на фронте ударной волны, максимальное давление взрыва, средняя и максимальная скорость нарастания давления при взрыве, дробящие или фугасные свойства взрывоопасной среды.

9. Температура, которая достигается в стехиометрической смеси при полном сгорании без теплотерь и отсутствии диссоциации продуктов горения, называется.

Выберите один ответ:

- а) температурой горения;
- б) температурой самовоспламенения;
- в) теоретической температурой горения.

10. Горючие вещества и материалы, способные воспламениться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией, называются.

Выберите один ответ:

- а) быстровоспламеняющимися;
- б) воспламеняющимися;
- в) легко воспламеняющимися.

РАЗДЕЛ 4. Контроль содержания горючих газов и пыли в воздухе.

1. Вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть, относятся к групп.

Выберите один ответ:

- а) трудногорючих веществ;
- б) горючих веществ;
- в) сильногорючих веществ.

2. Выберите ряд, где перечислены только продукты полного сгорания. Выберите один ответ:

- а) CO_2 , H_2O , HCl ;
- б) CO , Cl_2 , H_2O ;
- в) H_2S , NH_3 , HCl ;
- г) HCN , HCON , CO_2 .

3. Для возникновения горения необходимы условия.

Выберите один ответ:

- а) твердое вещество, тепло, искра;

- б) горючее вещество, кислород, азот;
- в) горючее вещество, кислород, источник зажигания;
- г) источник зажигания, азот, горючее вещество.

4. Выберите правильно составленное уравнение реакции горения пропанола в воздухе. Выберите один ответ:

- а) $C_3H_7OH + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O + 3,76N_2$;
- б) $C_3H_7OH + 4,5O_2 + 4,5 \cdot 3,76N_2 = 3CO_2 + 4H_2O + 4,5 \cdot 3,76N_2$;
- в) $C_3H_7OH + 4,5O_2 + 3,76N_2 = 3CO_2 + 4H_2O + 4,5 \cdot 3,76N_2$;
- г) $C_3H_7OH + 4,5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$.

5. Сгорание веществ может происходить за счет кислорода, находящегося в составе.

Выберите один ответ:

- а) HNO_3 (азотной кислоты);
- б) $KClO_3$ (бертолетовой соли);
- в) KNO_3 (селитра);
- г) все ответы верные.

6. Какое горение является преобладающим на пожаре?

Выберите один ответ:

- а) кинетическое;
- б) детонационное;
- в) диффузионное;
- г) гетерогенное.

7. К ЛВЖ относятся.

Выберите один ответ:

- а) анилин (температура вспышки $+79^\circ$);
- б) дихлорэтан (температура вспышки $+9^\circ$);
- в) нитробензол (температура вспышки $+90^\circ$);
- г) этиленгликоль (температура вспышки $+120^\circ$).

8. Как зависит время тушения от расхода огнетушащего вещества?

Выберите один ответ:

- а) с увеличением расхода ОВ время тушения увеличивается;
- б) с увеличением расхода ОВ время тушения уменьшается;
- в) с увеличением расхода ОВ время тушения сначала уменьшается, а потом увеличивается;
- г) никак не зависит.

9. К какой категории огнетушащих веществ относится вода по механизму прекращения горения?

Выберите один ответ:

- а) изолирующие;
- б) разбавляющие;
- в) тормозящие скорость химической реакции горения;
- г) охлаждающие.

10. При какой концентрации горючего вещества нормальная скорость распространения пламени будет иметь максимальное значение?

Выберите один ответ:

- а) при стехиометрической концентрации;
- б) при концентрации, смещенной в сторону богатых смесей;
- в) при концентрации, смещенной в сторону бедных смесей;
- г) при НКПРП и ВКПРП.

За каждый правильно данный ответ на тестовое задание обучающийся получает 10 баллов.

Оформление и защита отчета по лабораторной работе.

По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчет на бумажном носителе в рукописном виде. Отчет должен содержать:

1. Тему работы.
2. Цель работы.
3. Краткие ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
4. Расчеты по заданию преподавателя согласно методическим указаниям.
5. Вывод.

Оценочными средствами при текущем контроле при оформлении и защите отчета по лабораторной работе являются выполненный отчет согласно предъявляемым требованиям, а также устный или

письменный ответ обучающегося на два контрольных вопроса или прохождение им тестирования по лабораторной работе, включающего 10 вопросов, в системе Moodle (на усмотрение преподавателя), оформление реферата. Перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях. Кроме того, обучающиеся должны владеть материалом, представленным в отчетах по лабораторным работам, и способны обосновать все принятые решения. За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 50 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Критерии оценивания (при тестировании по лабораторной работе в системе Moodle):

- 65...100 баллов – отчет по лабораторной работе содержит все требуемые элементы без замечаний, при этом обучающийся правильно ответил не менее чем на шесть тестовых заданий;
- 0...64 – в прочих случаях.

Реферат:

Реферат должен иметь следующую структуру: титульный лист, список ключевых слов, содержание, текст реферата, список использованных источников, приложения.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованной литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста реферата, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен строго соответствовать теме. Объем реферата – не менее 15 страниц (без учета титульного листа, списка ключевых слов, содержания, списка использованных источников и приложений).

Примерный перечень тем рефератов:

1. Локализация взрывов в шахтах.
2. Классификация пыли по пожаро- и взрывоопасности.
3. Флегматизаторы горючих смесей.
4. Цель изучения теории горения.
5. Опасные факторы пожара.
6. Продукты сгорания веществ.
7. Дым и его особенности.
8. Тепловая теория горения.
9. Основные реакции горения.
10. Особенности диффузионного горения.

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме;
- 0 – 74 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

| | | |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0-74 | 75-100 |
| Шкала оценивания | Не зачтено | Зачтено |

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса;
- зачетный реферат;
- результаты тестирования.

При проведении промежуточной аттестации обучающийся отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Применение явлений горения и взрыва.
2. Режимы горения.
3. Механизмы увеличения скорости реакции при горении.

4. Причины возникновения горения.
5. Химические процессы при горении.
6. Понятия «воспламенения», «вспышки».
7. Горение газов, пыли, НКПВ, ВКПВ.
8. Ламинарные пламена, их характеристики.
9. Понятие взрыв, виды взрывов.
10. Режимы взрывчатых превращений.
11. Классификация ВВ.
12. Тепловые эффекты взрыва ВВ.
13. Кислородный баланс и кислородный коэффициент.
14. Уравнение реакции взрывчатого разложения конденсированных ВВ.
15. Экспериментальное определение объема и состава продуктов взрыва.
16. Фугасность, бризантность и метательная способность ВВ.
17. Методы определения фугасности ВВ.
18. Методы определения бризантности ВВ.
19. Оценка метательной способности ВВ.
20. Параметры воздушных ударных волн.
21. Кумулятивные заряды.
22. Электромагнитные явления при взрыве ВВ.
23. Обработка материалов взрывом.
24. Упрочнение, сварка и прессование материалов взрывом.
25. Прессование, штамповка и синтез материалов взрывом.
26. Источники выделения горючих газов в шахтах.
27. Деление газовых шахт на категории.
28. Нормы содержания метана в горных выработках.
29. Причины образования взрывоопасных скоплений метана в шахтах.
30. Причины воспламенения метана в шахтах.
31. Режимы воспламенения газозвушных смесей.
32. Треугольник взрываемости воздушно-метановой смеси.
33. Пути вывода взрывоопасных смесей из треугольника взрываемости в шахтах.
34. Взрывы угольной пыли.
35. Предотвращение взрывов пыли в шахтах.
36. Контроль за состоянием рудничной атмосферы.
37. Проветривание шахт.
38. Дегазация угольных шахт.
39. Интенсификация газовыделения при дегазации пластов угля.
40. Увлажнение угольных пластов.

Критерии оценивания:

- 85- 100 баллов - при ответе на <84% вопросов
 65 - 84 баллов - при ответе на >64 и <85% вопросов
 50 - 64 баллов - при ответе на >49 и <65% вопросов
 0-49 баллов - при ответе на <45% вопросов

| | | | |
|-------------------|------------|---------|--------|
| Количество баллов | 0-49 | 50-64 | 65-100 |
| Шкала оценивания | | | |
| | Не зачтено | Зачтено | |

Примеры тестовых заданий итогового тестирования:

Вопрос 1

Как изменяются концентрационные пределы воспламенения с повышением температуры смеси?

Выберите один ответ:

- а) расширяются;
- б) не изменяются;
- в) сужаются.

Вопрос 2

Сложный, быстро протекающий химический процесс окисления, сопровождающийся выделением значительным количеством тепла и свечением, называется? Выберите один ответ:

- а) химической реакцией;
- б) горением;
- в) взрывом.

Вопрос 3

Какой кислородный баланс может быть у взрывчатых веществ? Выберите один ответ:

- а) полный, неполный;
- б) нулевой, положительный, отрицательный;
- в) нейтральный, детонационный;
- г) нейтральный, положительный.

Вопрос 4

Выберите группу веществ, которые будут входить в состав продуктов горения при полном горении.

Выберите один ответ:

- а) угарный газ, азот, муравьиная кислота, вода;
- б) углекислый газ, вода, муравьиная кислота;
- в) углекислый газ, вода, оксид азота (V), циановодород;
- г) углекислый газ, вода, хлороводород, азот.

Вопрос 5

При стехиометрической концентрации горючего вещества. Выберите один ответ:

- а) скорость химической реакции горения минимальна;
- б) происходит самовоспламенение горючей смеси;
- в) температура горючей смеси постоянна;
- г) скорость химической реакции горения максимальна.

Вопрос 6

Количество горючей смеси, сгорающей на единице поверхности фронта пламени в единицу времени, это... Выберите один ответ:

- а) средняя скорость нарастания давления при взрыве;
- б) массовая скорость горения;
- в) нормальная скорость распространения пламени.

Вопрос 7

Выберите показатели пожарной опасности для жидкостей. Выберите один ответ:

- а) температурные пределы распространения пламени;
- б) температура самонагрева;
- в) температура вспышки;
- г) индекс распространения пламени.

Вопрос 8

За основной параметр пожарной опасности для горючих аэрозвесей принимается. Выберите один ответ:

- а) нижний концентрационный предел распространения пламени;
- б) температура самовоспламенения;
- в) верхний концентрационный предел распространения пламени;
- г) индекс распространения пламени.

Вопрос 9

Жидкость с температурой вспышки 75°C относится к... Выберите один ответ:

- а) особо опасным легковоспламеняющимся жидкостям;
- б) постоянно опасным легковоспламеняющимся жидкостям;
- в) горючим жидкостям;
- г) легковоспламеняющимся жидкостям, опасным при повышенной температуре воздуха.

Вопрос 10

Параметрами, необходимыми для определения безопасного расстояния от взрыва, являются...

Выберите один ответ:

- а) тротиловый эквивалент взрыва;
- б) давление взрыва;
- в) температура взрыва;
- г) коэффициент теплопроводности.

Итоговое тестирование включает в себя 25 тестовых заданий. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 4 балла. Максимальное количество баллов 100.

| | | | | |
|-------------------|------|-------|-------|--------|
| Количество баллов | 0-64 | 65-74 | 75-84 | 85-100 |
|-------------------|------|-------|-------|--------|

| | | | | |
|------------------|------------|-------|---------|---------|
| Шкала оценивания | неуд | удовл | хорошо | отлично |
| | Не зачтено | | Зачтено | |

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации. Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости. Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости. Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации. Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации. Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

- получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
- получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке. Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания. Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Эквист, Б. В. Теория горения и взрыва / Б. В. Эквист. – Издательский Дом МИСиС, 2018. – с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84423.html> (дата обращения: 19.04.2021). – Текст : электронный.
2. Голик, А. С. Теория горения и взрыва / А. С. Голик, Ю. И. Иванов, В. А. Зубарева ; под редакцией А. С. Голика. – Санкт-Петербург : Кемеровский государственный университет, 2011. – 121 с. – ISBN 978-5-89289-681-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4856> (дата обращения: 18.07.2021). – Текст : электронный.
3. Яблоков, В. А. Теория горения и взрыва / В. А. Яблоков, С. В. Митрофанова ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2012. – 103 с. – ISBN 9785879417432. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427517 (дата обращения: 08.08.2021). – Текст : электронный.
4. Сазонов, В. Г. Теория горения и взрыва / В. Г. Сазонов ; Министерство транспорта Российской Федерации. – Москва : Альтаир, МГАВТ, 2012. – 72 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430049 (дата обращения: 22.11.2020). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Методические указания к выполнению самостоятельных, контрольных работ и домашних заданий по дисциплине «Теория горения и взрыва» /. – Санкт-Петербург : Московский государственный строительный университет, 2014. – 38 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/73600> (дата обращения: 18.07.2021). – Текст : электронный.
2. Теория горения и взрыва: учебник и практикум для вузов / Тотай А. В. [и др.] ; Под общ. ред. Тотая А.В., Казакова О.Г.. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 254 с. – ISBN 978-5-534-08180-0. – URL: <https://urait.ru/book/teoriya-goreniya-i-vzryva-449992> (дата обращения: 14.10.2020). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Теория горения и взрыва : практикум (3 семестр) для студентов направления 20.03.01 (280700.62) «Техносферная безопасность» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. углекислотной, перераб. пластмасс инженер. защиты окруж. среды ; сост. Н. П. Лесникова. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – 61 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3688> (дата обращения: 10.08.2021). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Безопасность в техносфере : научно-методический и информационный журнал (печатный)
2. Безопасность жизнедеятельности : научно-практический и учебно-методический журнал (печатный)
3. Безопасность труда в промышленности : научно-производственный журнал (печатный)
4. Вестник химической промышленности : журнал (печатный)
5. Горное оборудование и электромеханика : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://gormash.kuzstu.ru/>
6. Горные ведомости : научный журнал (печатный)
7. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)
8. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>

9. Горный мир : реферативный производственно-практический журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

в) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теория горения и взрыва"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Теория горения и взрыва", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Теория горения и взрыва"

Помещение № 23 представляет собой учебную аудиторию для проведения занятий лекционного

типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование и технические средства обучения: доска; посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; многофункциональный комплекс преподавателя; информационно-коммуникативные средства.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала КузГТУ в г. Новокузнецке.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.