



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТ
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕОРИЯ ВЗРЫВА

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направленность (профиль/специализация) программы
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

| | |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра | Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности |
| Курс | 4 |

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 21.03.2016 г. № 246)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

17.02.2020 г. протокол № 6


Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук  Т.В. Свиридова

Рецензент:

Ведущий специалист отдела
ОТПБ и Э ООО «ОСК»

 К.Е. Крутских

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Взрывобезопасность и теория взрыва» являются:

- формирование знаний и навыков анализа и оценки степени опасности производственных процессов, в которых возможно внезапное высвобождение энергии;
- развитие навыков по прогнозированию и оценки ситуации чрезвычайных ситуаций

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Взрывобезопасность и теория взрыва входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Физика

Математика

Информатика

Гидрогазодинамика

Физико-химические процессы в техносфере

Введение в специальность

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Взрывобезопасность и теория взрыва» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ПК-14 способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду | |
| Знать | - основные определения и правила организационных основ теории взрыва и взрывобезопасности; - достоинства и недостатки методов оценки воздействия взрыва |
| Уметь | -корректно выражать и аргументировано обосновывать положения в области организационных основ взрывобезопасности различных производственных процессов |
| Владеть | -способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области организационных основ взрывобезопасности различных производственных процессов |
| ПК-15 способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации | |
| Знать | - определения, правила и понятия эффективного решения задач в области оценки уровней опасности последствий взрыва и прогнозов развития взрыва |

| | |
|---|--|
| Уметь | - распознавать эффективное решение от неэффективного по организации, планированию и реализации работ по составлению прогнозов возможного развития взрыва |
| Владеть | - способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области организации, планированию работ по решению практических задач в области оценки уровней опасности последствий взрыва и прогнозов развития взрыва |
| ПК-17 способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска | |
| Знать | -зоны формирования взрыва |
| Уметь | - определять параметры опасных зон взрыва |
| Владеть | - навыками выполнения расчетов параметров опасных зон взрыва в рамках проектной деятельности |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часа
- самостоятельная работа – 131,4 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Раздел 1. | | | | | | | | |
| 1.1 Взрыв. Разновидности взрывов | 4 | 0,5 | | | 15 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-14 |
| Итого по разделу | | 0,5 | | | 15 | | | |
| 2. Раздел 2. | | | | | | | | |
| 2.1 Случайные взрывы | 4 | 0,25 | | | 15 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-14 |
| Итого по разделу | | 0,25 | | | 15 | | | |
| 3. Раздел 3. | | | | | | | | |
| 3.1 Характеристика ударных волн | 4 | 0,5 | | | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-14 |
| Итого по разделу | | 0,5 | | | 10 | | | |
| 4. Раздел 4. | | | | | | | | |
| 4.1 Параметры взрыва в замкнутом объеме | 4 | 0,5 | | | 15 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-14, ПК-17 |
| Итого по разделу | | 0,5 | | | 15 | | | |
| 5. Раздел 5. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|----------|--|---|-------|--|--|---------------------|
| 5.1 Тепловое действие взрыва | 4 | 0,25 | | | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-14 |
| Итого по разделу | | 0,25 | | | 10 | | | |
| 6. Раздел 6. | | | | | | | | |
| 6.1 Прогнозная оценка последствий взрыва | 4 | 0,5/0,5И | | 2 | 15 | Составление отчета по выполнению практической работы. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Проверка выполненной практической работы. Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-15, ПК-17 |
| Итого по разделу | | 0,5/0,5И | | 2 | 15 | | | |
| 7. Раздел 7. | | | | | | | | |
| 7.1 Общие требования взрывобезопасности | 4 | 0,5/0,5И | | | 15 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-14 |
| Итого по разделу | | 0,5/0,5И | | | 15 | | | |
| 8. Раздел 8. | | | | | | | | |
| 8.1 Взрывобезопасность оборудования, зданий и сооружений | 4 | 0,5/0,5И | | 2 | 15 | Составление отчета по выполнению практической работы. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Проверка выполненной практической работы. Устный опрос (собеседование) Контрольная работа | ПК-14, ПК-15, ПК-17 |
| Итого по разделу | | 0,5/0,5И | | 2 | 15 | | | |
| 9. Раздел 9. | | | | | | | | |
| 9.1 Взрывобезопасность основных технологических процессов | 4 | 0,5/0,5И | | | 21,4 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка реферата | Устный опрос (собеседование) Контрольная работа Проверка реферата | ПК-14, ПК-15, ПК-17 |
| Итого по разделу | | 0,5/0,5И | | | 21,4 | | | |
| Итого за семестр | | 4/2И | | 4 | 131,4 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | 4/2И | | 4 | 131,4 | | зачет | ПК-14,ПК-17,ПК-15 |

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Взрывобезопасность и теория взрыва» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми студентам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Студентам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения студентами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс-опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке темы в процессе подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Теория горения и взрыва : учебное пособие / составитель Н. П. Лесникова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 118 с. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69485> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие / Девисилов В.А., Дроздова Т.И., Тимофеева С.С., - 2-е изд., перераб. и доп - Москва :Форум, НИЦ ИН-ФРА-М, 2015. - 384 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-00091-006-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/489498> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Шапров, М. Н. Теория горения и взрыв: учебное пособие / Шапров М.Н. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/634919> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Боброва, О. Б. Основы теории горения и взрыва : учебное пособие / О. Б. Боброва, Т. В. Свиридова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3736.pdf&show=dcatalogues/1/152773/9/3736.pdf&view=true> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Угольников, Н. В. Управление энергией взрыва : учебное пособие / Н. В. Угольников ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2854.pdf&show=dcatalogues/1/152697/1/2854.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва : учебное пособие / В. Г. Сазонов. - Москва : МГАВТ, 2012. - 168 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/420467> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Портола, В. А. Расчет процессов горения и взрыва : учебное пособие / В. А. Портола, Н. Ю. Луговцова, Е. С. Торосян. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69507> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Эквист, Б. В. Теория горения и взрыва : учебник / Б. В. Эквист. — Москва : МИСИС, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-906953-90-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115286> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва : учебное пособие / В. Л. Адамян. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3136-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109508> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие / Г. В. Бектобеков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-3451-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Справочник кадровика: инструкции по охране труда. - Москва : ИНФРА-М, 2003. - 558 с. (Библиотека журнала «Кадровая служба предприятия». Серия «Справочник кадровика»; Вып. 3(9)). ISBN 5-16-001491-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/62527> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим

доступа: по подписке.

10. Справочник инженера по охране труда / Под ред. В.Н. Третьякова - Москва : Инфра-Инженерия, 2007. - 736 с. ISBN 5-9729-0009-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520756> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

Периодические издания

1. Безопасность в техносфере. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/882690> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Экология и безопасность жизнедеятельности. ISSN 9999-5380. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299692> (дата обращения: 20.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Арцибашева М.С. Обеспечение взрывобезопасности оборудования [Текст]: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «БЖД» для студентов всех специальностей / М.С. Арцибашева, Т.М. Мурикова, Л.А. Ковалёва; ГОУ ВПО МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2007. – 10 с.

2. Арцибашева М.С. Взрывозащита. Защита от электромагнитных полей и статического электричества [Текст]: методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «БЖД» для студентов всех специальностей / М.С. Арцибашева, В.Х. Валеев, Т.М. Мурикова, Л.А. Ковалёва; ГОУ ВПО МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2007. – 56 с.

3. Мурикова Т.М. Определение категории помещений и зданий по взрывопожарной опасности [Текст]: метод. указания и варианты заданий для проведения практических занятий по дисциплине «Пожаровзрывобезопасность промышленных предприятий» для студентов специальности 280100 / Т.М. Мурикова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2006. – 24 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |

| | |
|---|---|
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |
| Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент | http://ecsocman.hse.ru/ |
| Университетская информационная система РОССИЯ | https://uisrussia.msu.ru |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | http://webofscience.com |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных | http://scopus.com |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | http://link.springer.com/ |
| Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний | http://www.springerprotocols.com/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Взрывобезопасность и теория взрыва» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических работ.

Примерный перечень практических работ:

1. Расчет температуры и давления взрыва в замкнутом объеме
2. Расчет температуры и давления взрыва для горючей смеси нестехиометрического состава
3. Расчет параметров волны давления при взрыве
4. Расчет параметров волны давления при сгорании паровоздушной смеси
5. Расчет интенсивности теплового излучения и времени существования огненного шара
6. Расчет параметров огненного шара, образующегося при взрыве резервуара на открытом пространстве
7. Расчет интенсивности теплового излучения при пожарах проливов ЛВЖ и ГЖ
8. Расчет размеров зоны, ограниченной нижним концентрационным пределом распространения пламени
9. Расчет избыточного давления взрыва в производственном помещении

Примерные темы рефератов:

1. Физико-химическая природа процессов горения и взрыва.
2. Химические реакции горения, их особенность.
3. Механизм химического взаимодействия при горении.
4. Классификация процессов горения: кинетическое и диффузионное, гомогенное и гетерогенное, дефлаграционное и детонационное горение.
5. Основные типы пламени, температура пламени, излучение пламени.
6. Явление взрыва. Химический и физический взрывы. Типы взрывов.
7. Самовоспламенение.
8. Понятие о цепном взрыве (воспламенении).
9. Влияние концентрации горючего и объема сосуда на температуру самовоспламенения.
10. Самовозгорание веществ и материалов в воздухе. Склонность к самовозгоранию масел и жиров.
11. Вынужденное воспламенение. Виды источников зажигания.
12. Общие и отличительные особенности процессов самовоспламенения и зажигания.
13. Элементы тепловой теории зажигания нагретым телом. Критические условия зажигания.
14. Тепловая теория зажигания электрической искрой. Критические условия зажигания. Минимальная энергия зажигания.
15. Влияние состава горючей смеси и давления на температуру и минимальную энергию зажигания.
16. Материальный и тепловой балансы процесса горения.
17. Низшая теплота сгорания. Адиабатная и действительная температуры горения. Методы расчета.
18. Природа концентрационных пределов распространения пламени (КПРП), минимальная температура горения.
19. Влияние начальной температуры и давления на КПРП.

20. Условия образования горючих паровоздушных смесей над поверхностью твердых горючих материалов.
21. Пылевоздушные горючие смеси. Пределы распространения пламени.
22. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов.
23. Влияние начальной температуры горючей жидкости на механизм и скорость распространения пламени по ее поверхности.
24. Выгорание жидкости. Связь между тепло- и массообменом. Скорость выгорания и ее зависимость от различных факторов.
25. Основные закономерности процесса горения твердых веществ и материалов.
26. Гомогенный и гетерогенный режимы горения древесины.
27. Влияние различных факторов на скорость распространения пламени и скорость выгорания твердых горючих материалов.
28. Распространение пламени в ограниченном объеме. Расчет давления взрыва.
29. Взрывоопасные и взрывчатые вещества (ВВ). Сравнение энергии ВВ с энергией топлива.
30. Классификация ВВ. Способы воспламенения ВВ.
31. Давление и температура взрыва.
32. Горение и взрыв газообразных и конденсированных ВВ.
32. Ударная волна, форма ударной волны, длительность импульса. Возникновение и распространение детонационных волн в газах.
33. Скорость детонации и факторы, влияющие на ее величину.
34. Объемные взрывы паро- и газоздушных смесей. Энергия и мощность взрыва. Тритиловый эквивалент.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|---|
| ПК-14 - способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду | | |
| Знать | - основные определения и правила организационных основ теории взрыва и взрывобезопасности ; - достоинства и недостатки методов оценки воздействия взрыва. | Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Приведите определение понятия «взрыв». 2. Назовите энергоносители взрыва: физического, химического и ядерного. 3. Приведите классификацию взрывчатых процессов. 4. Взрывчатые химические соединения и смеси. 5. Приведите классификацию взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций. 6. Что такое «детонация», «детонационная волна»? 7. Перечислите виды начального импульса и механизм возбуждения детонационных процессов. 8. Как определяется теплота, температура и давление взрыва? 9. Какие формы работы выполняет взрыв? Как распределяется энергия взрыва. |
| Уметь | -корректно выразить и аргументировано обосновывать положения в области организационных основ взрывобезопасности различных производственных процессов. | Практические задания (тесты): 1. Источниками инициирования взрыва являются: А.открытое пламя, горящие и раскаленные тела; Б.электрические разряды; тепловые проявления химических реакций и механических воздействий; В.искры от удара и трения; Г.ударные волны; электромагнитные и другие излучения Д.все вышеперечисленные 2. Детонация – это..... А. распространение со сверхзвуковой скоростью зоны быстрой экзотермической химической реакции, следующей за фронтом ударной волны. Б. это процесс горения, сопровождающийся выделением огромного |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>количества теплоты при сравнительно медленном распространении зоны химической реакции, со скоростью движения тепловой волны по горючей смеси от 0,5 до 50 м/с.</p> <p>В. нет правильного определения.</p> |
| Владеть | <p>-способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области организационных основ взрывобезопасности различных производственных процессов.</p> | <p>Комплексные задания:</p> <p>ЗАДАНИЕ 1 <i>Рассчитать температуру и давление при взрыве паров этилового спирта (этаноло) при начальной температуре 27 °С и давлении 0,1 МПа. Концентрация стехиометрическая.</i></p> <p>ЗАДАНИЕ 2 <i>Рассчитать температуру и давление при взрыве паров ацетона в смеси с воздухом, если концентрация паров ацетона составляет 4 %, начальная температура смеси 27 °С и начальное давление 0,1 МПа.</i></p> |
| <p>ПК-15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации</p> | | |
| Знать | <p>- определения, правила и понятия эффективного решения задач в области оценки уровней опасности последствий взрыва и прогнозов развития взрыва.</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные свойства ударных волн и механизм их возникновения. 2. Термодинамические параметры среды до и после скачка на фронте ударной волны. 3. Как изменяется давления в ударной волне во времени? Диссипация энергии в ударных волнах. 4. В чем заключается акустическая теория ударных волн? 5. Критические условия распространения детонации; идеальный и неидеальный режимы детонации. |
| Уметь | <p>- распознавать эффективное решение от неэффективного по организации, планированию и реализации работ по составлению прогнозов возможного развития взрыва.</p> | <p>Практические задания (тесты):</p> <p><i>1. Предотвращение образования взрывоопасной среды в воздухе производственных помещений достигается:</i></p> <p>А. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции; контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли</p> <p>Б. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции</p> <p>В. контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>2. Взрывы, которые используются для решения экономических задач.</p> <p>А. Контролируемые Б. Неконтролируемые В. Массовые Г. Комбинированные</p> |
| Владеть | <p>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области организации, планированию работ по решению практических задач в области оценки уровней опасности последствий взрыва и прогнозов развития взрыва.</p> | <p>Комплексные задания:</p> <p>ЗАДАНИЕ 1 <i>Рассчитать параметры положительной фазы волны давления на расстоянии 750 м от эпицентра аварии, связанной с развитием BLEVE на железнодорожной цистерне вместимостью 50 м³ с 40 т жидкого пропана. Цистерна имеет предохранительный клапан с давлением срабатывания 2,0 МПа.</i></p> <p>ЗАДАНИЕ 2 <i>В результате аварии автоцистерны, заполненной $6,8 \cdot 10^4$ кг пропана, образовался огненный шар. Определить:</i></p> <p>1) диаметр, время существования и температуру огненного шара, образовавшегося при взрыве пропана; 2) расстояние от места аварии, менее которого возможно образование болезненных ожогов открытых участков кожи людей, присутствовавших при взрыве.</p> <p><i>Оценить, как изменились бы ответы, если вместо взрыва автоцистерны произошла бы детонация того же количества ($6,8 \cdot 10^4$) взрывчатого вещества (ВВ)?</i></p> |
| ПК-17 - способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска | | |
| Знать | <p>-зоны формирования взрыва.</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>1. Законы формирования и распространения ударных воздушных волн при взрыве промышленных зарядов ВВ на дневной поверхности и в подземных выработках. 2. Ударные волны в воде.</p> |

| | | |
|---------|---|--|
| | | <p>3. Ударные волны в грунте.</p> <p>4. Общие положения о работе взрыва.</p> <p>5. Экспериментальные методы определения общей работы взрыва.</p> <p>6. Оценка импульса местного действия взрыва. Длительность импульса.</p> <p>7. Кумулятивное действие взрыва.</p> <p>8. Общие требования взрывобезопасности</p> <p>9. Взрывобезопасность оборудования, зданий и сооружений</p> <p>10. Взрывобезопасность основных технологических процессов</p> |
| Уметь | - определять параметры опасных зон взрыва. | <p>Практические задания (тесты):</p> <p><i>1. Взрывы, которые используются для решения экономических задач.</i></p> <p>А. Контролируемые</p> <p>Б. Неконтролируемые</p> <p>В. Массовые</p> <p>Г. Комбинированные</p> <p><i>2. Предотвращение образования взрывоопасной среды в воздухе производственных помещений достигается:</i></p> <p>А. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции; контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли</p> <p>Б. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции</p> <p>В. контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли</p> |
| Владеть | - навыками выполнения расчетов параметров опасных зон взрыва в рамках проектной деятельности. | <p>Комплексные задания:</p> <p>ЗАДАНИЕ 1</p> <p><i>В сферическом резервуаре радиусом 1 м давление азота в момент взрыва составило 3,2 МПа. Определить минимальное расстояние, начиная с которого у человека не происходит временной потери слуха.</i></p> <p>ЗАДАНИЕ 2</p> <p><i>Определить время существования огненного шара и интенсивность теплового излучения от него на расстоянии 500 м при разрыве сферической емкости с пропаном объемом 600 м³ в очаге пожара. Плотность жидкой фазы 530 кг/м³. Степень заполнения резервуара жидкой фазы 80 %. Расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром огненного шара — 500 м.</i></p> |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Взрывобезопасность и теория взрыва» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Для получения зачета по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.