



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 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

Форма обучения
заочная

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

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

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

05.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой



А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

04.03.2021 г. протокол № 7

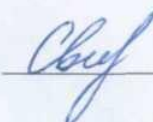
Председатель



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 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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений 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

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

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты 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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК-2.1	Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации
ПК-2.2	Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК-2.3	Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
ПК-3	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного

развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

ПК-3.1	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.2	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.3	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов, в том числе:

- подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

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			14	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5			14			
2. Раздел 2.								
2.1 Случайные взрывы	4	0,25			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,25			10			
3. Раздел 3.								
3.1 Характеристика ударных волн	4	0,5			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5			10			
4. Раздел 4.								
4.1 Параметры взрыва в замкнутом объеме	4	0,5			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5			10			
5. Раздел 5.								

5.1 Тепловое действие взрыва	4	0,25			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,25			10			
6. Раздел 6.								
6.1 Прогнозная оценка последствий взрыва	4	0,5		2	10	Составление отчета по выполнению практической работы. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка выполненной практической работы. Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5		2	10			
7. Раздел 7.								
7.1 Общие требования взрывобезопасности	4	0,5			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5			10			
8. Раздел 8.								
8.1 Взрывобезопасность оборудования, зданий и сооружений	4	0,5		2/1,6И	10	Составление отчета по выполнению практической работы. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка выполненной практической работы. Устный опрос (собеседование) Контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5		2/1,6И	10			
9. Раздел 9.								
9.1 Взрывобезопасность основных технологических процессов	4	0,5			11,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка реферата	Устный опрос (собеседование) Контрольная работа Проверка реферата	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		0,5			11,4			
Итого за семестр		4		4/1,6И	95,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4		4/1,6И	95,4		зачет	

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. — Кем-е-ро-во : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 118 с. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69485> (дата обращения: 02.02.2021). — 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: 02.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Шапров, М. Н. Теория горения и взрыв: учебное пособие / Шапров М.Н. - Волго-град:Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/634919> (дата обращения: 02.02.2021). – 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/1/1527739/3736.pdf&view=true> (дата обращения: 02.02.2021). - 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/1/1526971/2854.pdf&view=true> (дата обращения: 02.02.2021). - 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: 02.02.2021). – 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: 02.02.2021). — 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: 02.02.2021). — 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: 02.02.2021). — 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: 02.02.2021). — 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: 02.02.2021). – 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: 02.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

Периодические издания

1. Безопасность в техносфере. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/882690> (дата обращения: 02.02.2021). – 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: 02.02.2021). — 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	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. КATALOGI	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-2: Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики		
ПК-2.1:	Применяет знания организационных основ осуществления мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера; основных направлений совершенствования и повышения эффективности охраны труда и правил безопасности при ведении деятельности в организации	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Общие требования взрывобезопасности 2. Взрывобезопасность оборудования, зданий и сооружений 3. Взрывобезопасность основных технологических процессов Комплексные задания: ЗАДАНИЕ 1 <i>В результате аварии автоцистерны, заполненной $6,8 \cdot 10^4$ кг пропана, образовался огненный шар. Определить:</i> 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. <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>
ПК-2.2:	Разрабатывает документацию по организации деятельности в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Практические задания (тесты): 1. Взрывы, которые используются для решения экономических задач. А. Контролируемые Б. Неконтролируемые В. Массовые Г. Комбинированные 2. Предотвращение образования взрывоопасной среды в воздухе производственных помещений достигается:

		А. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции; контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли Б. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции В. контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли
ПК-2.3:	Анализирует и разрабатывает инструкции, организует обучение персонала объекта, осуществляет консультирование структурных подразделений по вопросам охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Практические задания (тесты): <i>1.Предотвращение образования взрывоопасной среды в воздухе производственных помещений достигается:</i> А. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции; контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли Б. применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции В. контролем состава воздушной среды и отложений взрывоопасной пыли <i>2.Взрывы, которые используются для решения экономических задач.</i> А. Контролируемые Б. Неконтролируемые В. Массовые Г. Комбинированные
ПК-3: Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска		
ПК-3.1:	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	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. Комплексные задания: ЗАДАНИЕ 1 <i>Рассчитать температуру и давление при взрыве паров этилового спирта (этанол) при начальной температуре 27 °С и давлении 0,1 МПа. Концентрация стехиометрическая.</i> 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>
ПК-3.2:	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	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 количества теплоты при сравнительно медленном распространении зоны химической реакции, со скоростью движения тепловой волны по горючей смеси от 0,5 до 50 м/с.

		В. нет правильного определения. Комплексные задания: 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> ЗАДАНИЕ 2 <i>Составьте перечень НПА в области обеспечения взрывобезопасности нефтеперерабатывающего производства</i>
ПК-3.3:	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	Перечень теоретических вопросов к зачету: 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. Комплексные задания: ЗАДАНИЕ 1 <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> ЗАДАНИЕ 2 <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>

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.