



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ХИМИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ***

Направление подготовки (специальность)  
21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

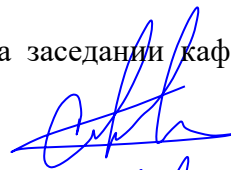
Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 886)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

11.02.2020, протокол № 7


Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДЦТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук  П.С. Симонов

Рецензент:

Исполнительный директор НИИОГР, д-р техн. наук  
 А.М. Макаров

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Химия взрывчатых веществ» являются: изучение аспирантами основ химии взрывчатых веществ; приобретение навыков анализа и оценки степени опасности при хранении, транспортировании и применении взрывчатых материалов.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Химия взрывчатых веществ входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Технологические процессы геотехнологии

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия взрывчатых веществ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Уметь разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия и исследования с целью оптимизации параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий.	
Знать	- химию взрывчатых веществ; - рецептуры взрывчатых смесей, их, свойства и область промышленного использования; - общие принципы расчета реакций взрывчатого превращения; инженерные мероприятия по обеспечению безопасности при использовании взрывчатых веществ.
Уметь	- обосновано выбирать необходимые для конкретных условий взрывчатые вещества и технологии их изготовления; - выполнять технико-экономическую оценку рассматриваемых вариантов; - анализировать результаты применения взрывчатых составов в народном хозяйстве.
Владеть	- научной терминологией в области изготовления и применения взрывчатых веществ; - информационными технологиями для выбора оптимальных технологических, эксплуатационных, экономических и безопасных способов изготовления и применения взрывчатых веществ; - основными нормативными документами в области взрывного дела по изготовлению и применению взрывчатых веществ.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 13 акад. часов;
- аудиторная – 13 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 59 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Химия взрывчатых веществ								
1.1 Общее понятие о взрывчатых веществах и взрывчатых смесях. История развития взрывного дела в России. Взрывчатые химические соединения и смеси. Применение взрывчатых веществ. Классификации взрывчатых веществ. Требования, предъявляемые к современным взрывчатым веществам.	5	2			7	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.	ПК-3
1.2 Иницирующие взрывчатые вещества. Общие сведения о иницирующих взрывчатых веществах. Основные физико-химические и взрывчатые свойства иницирующих взрывчатых веществ. Средства инициирования.		2			7	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.	ПК-3

<p>1.3 Порошкообразные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле. Общие сведения о порошкообразных взрывчатых веществах. Основные физико-химические и взрывчатые свойства порошкообразных взрывчатых веществ. Технологии изготовления и составы порошкообразных ВВ. Ассортимент порошкообразных ВВ в России и за рубежом.</p>		2			7	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.</p>	<p>Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.</p> <p>ПК-3</p>
<p>1.4 Гранулированные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле. Общие сведения о гранулированных взрывчатых веществах. Основные физико-химические и взрывчатые свойства гранулированных взрывчатых веществ. Технологии изготовления и составы гранулированных ВВ на местах применения. Ассортимент гранулированных ВВ в России и за рубежом.</p>		2			7	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.</p>	<p>Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.</p> <p>ПК-3</p>
<p>1.5 Эмульсионные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле. Общие сведения о эмульсионных взрывчатых веществах. Основные физико-химические и взрывчатые свойства эмульсионных взрывчатых веществ. Технологии изготовления и составы эмульсионных ВВ. Ассортимент эмульсионных ВВ в России и за рубежом.</p>		2			7	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.</p>	<p>Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.</p> <p>ПК-3</p>

1.6 Пиротехнические составы. Применение пиротехнических составов. Классификация пиротехнических средств и составов. Горение составов. Требования, предъявляемые к пиротехническим средствам и составам. Назначение компонентов состава. Пиротехнические составы применяемые в горном деле. Газогенераторы давления шпуровые.	1			8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.	ПК-3
1.7 Безопасность изготовления и применения современных взрывчатых веществ. Чувствительность взрывчатых веществ. Методы испытаний взрывчатых веществ с точки зрения их безопасности. Чувствительность взрывчатых веществ к удару, трению, тепловым воздействиям, зарядам электричества и др.	1			8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.	ПК-3
1.8 Оценка эффективности применения взрывчатых веществ. Теплота, скорость детонации, бризантность, работоспособность взрывчатых веществ. КПД взрыва. Выбор взрывчатого вещества для конкретных условий производства взрывных работ.	1			8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Контрольная работа. Проверка индивидуальных заданий.	ПК-3
Итого по разделу	13			59			
Итого за семестр	13			59		зачёт	
Итого по дисциплине	13			59		зачет	ПК-3

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Химия взрывчатых веществ» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Химия взрывчатых веществ» происходит с использованием мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается аспирантам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

## **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. Симонов, П.С. Теория детонации взрывчатых веществ. Конспект лекций [Текст]: учеб. пособие / П.С. Симонов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. – 170 с. ISBN 978-5-9967-0904-5.

2. Эквист, Б.В. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Эквист. – М.: МИСИС, 2018. – 180 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/115286>. – Заглавие с экрана. ISBN 978-5-906953-90-2.

3. Белин, В.А. Технология и безопасность взрывных работ [Текст] / В.А. Белин, Б.Н. Кутузов, М.И. Ганопольский, М.Н. Оверченко; под ред. проф. В.А. Белина. – М.: Изд-во «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2016. – 424 с.: табл., ил. ISBN 978-5-905450-80-8.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Орленко, Л.П. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.П. Орленко. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 408 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/105009>. – Заглавие с экрана. ISBN 978-5-9221-1715-9.

2. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 512 с.: ил. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1518](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1518). – Заглавие с экрана ISBN 978-5-98672-197-2 (в пер).

3. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 246 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3283](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3283). – Заглавие с экрана ISBN 5-7418-0057-2 (в пер.).

4. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 512 с.: ил. ISBN 978-5-98672-070-8, 978-5-91003-023-1, 978-5-7418-0488-9.

5. Латышев, О.Г. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / О.Г. Латышев, А.Г. Петрушин, М.А. Азанов – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 221 с. ISBN 978-5-8019-0158-9.

6. Промышленные взрывчатые вещества на основе утилизированных боеприпасов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю.Г. Щукин, Б.Н. Кутузов, Б.В. Мацеевич и др.; под ред. Ю.Г. Щукина – М.: Недра, 1998. – 319 с.: ил. ISBN 5-247-03754-5.

7. Комащенко, В.И. Взрывные работы [Текст]: учеб. для вузов / В.И. Комащенко, В.Ф. Носков, Т.Т. Исмаилов – М.: Высшая школа, 2007. – 439 с.: ил. ISBN 978-5-06-004821-6.

8. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Текст]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2001. – 248 с. ISBN 5-7418-0057-2.

9. Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов / М.Ф. Друкованный, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. – 367 с.: ил. ISBN 5-247-01470-7.

10. Кук, М.А. Наука о промышленных ВВ [Текст] / М.А. Кук; пер. с англ. под ред. Г.П. Демидюка и Н.С. Бахаревиц. – М.: Недра, 1980. – 453 с. – Пер. изд.: США, 1974.

11. Дубнов, Л.В. Промышленные взрывчатые вещества [Текст] / Л.В. Дубнов, Н.С. Бахаревиц, А.И. Романов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Недра, 1988. – 358 с.: ил. ISBN 5-247-00285-7.

#### **в) Методические указания:**

1. Оценка качества взрывчатых веществ [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / И.П. Маляров, В.К. Угольников, П.С. Симонов и др. – Магнитогорск: МГМА, 1997. – 13 с.

2. Оценка свойств ВВ, характеризующих производственную эффективность [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / И.П. Маляров, В.К. Угольников, П.С. Симонов и др. – Магнитогорск: МГМА, 1997. – 18 с.

3. Оценка чувствительности и опасности ВВ в обращении [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов, А.Л. Каширин и др. – Магнитогорск: МГМА, 1997. – 18 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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

MathCAD v.15 Education University	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:
  - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации/
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
  - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
  - Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы; читальные залы библиотеки:
  - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
  - Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа аспирантов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде экспресс-опроса, обсуждения докладов и дискуссий.

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения реферата с консультациями у преподавателя.

### Контрольные индивидуальные задания.

#### 1. Общее понятие о взрывчатых веществах и взрывчатых смесях.

Найдите и прочитайте в книгах, журналах, газетах интересные истории об изготовлении и применении взрывчатых веществ, их свойствах. Сделайте сообщение-реферат об одном из взрывчатых веществ. Дайте его характеристики и оцените безопасность работы с данным взрывчатым веществом.

#### 2. Иницирующие взрывчатые вещества.

Подготовьте сообщение-реферат о средствах иницирования, в которых применяются иницирующие взрывчатые вещества. Опишите состав иницирующих взрывчатых веществ и их свойства. Укажите правила безопасного использования данных средств иницирования.

#### 3. Порошкообразные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле.

Подготовьте сообщение-реферат по применению порошкообразных взрывчатых веществ на конкретных горных предприятиях. Дайте характеристики ВВ, приведите его взрывчатые свойства.

#### 4. Гранулированные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле.

Подготовьте сообщение-реферат по изготовлению и применению гранулированных взрывчатых веществ на конкретных горных предприятиях. Дайте характеристики ВВ, приведите его взрывчатые свойства.

#### 5. Эмульсионные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле.

Подготовьте сообщение-реферат по изготовлению и применению эмульсионных взрывчатых веществ на конкретных горных предприятиях. Дайте характеристики ВВ, приведите его взрывчатые свойства.

#### 6. Пиротехнические составы.

Используя литературные источники или личный опыт, приведите примеры применения пиротехнических составов. Охарактеризуйте свойства и чувствительность применяемых составов их назначение. Опишите правила безопасного использования пиротехнических составов данного типа.

#### 7. Безопасность изготовления и применения современных взрывчатых веществ.

Найдите и прочитайте в книгах, журналах, газетах описание случаев аварий на горных предприятиях связанных с использованием взрывчатых материалов. Сделайте сообщение-реферат об одной из аварий. Проанализируйте причины аварии, оцените нанесенный ущерб. Охарактеризуйте применяемые взрывчатые вещества с точки зрения их чувствительности к внешним воздействиям. Дайте предложения по повышению эффективности и безопасности взрывных работ.

### **8. Оценка эффективности применения взрывчатых веществ.**

Подготовьте сообщение-реферат по одной из предложенных тем:

1. «Определение теплоты взрыва взрывчатых веществ».
2. «Определение скорости детонации взрывчатых веществ».
3. «Оценка бризантности и работоспособности взрывчатых веществ».
- 4 «Оценка КПД взрыва взрывчатого вещества».
5. «Выбор взрывчатого вещества в зависимости от свойств взрывааемых пород».

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ПК-4</b></p> <p>владение современными методами теории проектирования освоения недр и готовность их использовать для выбора оптимальных проектных решений</p>		
<p>Знать</p>	<p>- теорию горения и взрыва пиротехнических средств;</p> <p>- рецептуры пиротехнических составов, их, свойства и область промышленного использования;</p> <p>- общие принципы расчета реакций взрывчатого превращения; инженерные мероприятия по обеспечению безопасности при использовании пиротехники.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития взрывного дела в России.</li> <li>2. Взрывчатые химические соединения и смеси.</li> <li>3. Применение взрывчатых веществ.</li> <li>4. Классификации взрывчатых веществ.</li> <li>5. Требования, предъявляемые к современным взрывчатым веществам.</li> <li>6. Общие сведения о инициирующих взрывчатых веществах.</li> <li>7. Основные физико-химические и взрывчатые свойства инициирующих взрывчатых веществ.</li> <li>8. Средства инициирования.</li> <li>9. Общие сведения о порошкообразных взрывчатых веществах.</li> <li>10. Основные физико-химические и взрывчатые свойства порошкообразных взрывчатых веществ.</li> <li>11. Технологии изготовления и составы порошкообразных ВВ.</li> <li>12. Ассортимент порошкообразных ВВ в России и за рубежом.</li> <li>13. Общие сведения о гранулированных взрывчатых веществах.</li> <li>14. Основные физико-химические и взрывчатые свойства гранулированных взрывчатых веществ.</li> <li>15. Технологии изготовления и составы гранулированных ВВ на местах применения.</li> <li>16. Ассортимент гранулированных ВВ в России и за рубежом.</li> <li>17. Общие сведения о эмульсионных взрывчатых веществах.</li> <li>18. Основные физико-химические и взрывчатые свойства эмульсионных взрывчатых веществ.</li> <li>19. Технологии изготовления и составы эмульсионных ВВ.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>20. Ассортимент эмульсионных ВВ в России и за рубежом.</p> <p>21. Применение пиротехнических составов.</p> <p>22. Классификация пиротехнических средств и составов.</p> <p>23. Горение пиротехнических составов.</p> <p>24. Требования, предъявляемые к пиротехническим средствам и составам.</p> <p>25. Пиротехнические составы, применяемые в горном деле.</p> <p>26. Газогенераторы давления шпуровые.</p> <p>27. Чувствительность взрывчатых веществ.</p> <p>28. Методы испытаний взрывчатых веществ с точки зрения их безопасности.</p> <p>29. Чувствительность взрывчатых веществ к удару, трению, тепловым воздействиям, зарядам электричества и др.</p> <p>30. Теплота, скорость детонации, бризантность, работоспособность взрывчатых веществ.</p> <p>31. КПД взрыва.</p> <p>32. Выбор взрывчатого вещества для конкретных условий производства взрывных работ.</p>
Уметь	<p>- обосновано выбирать необходимые для конкретных условий пиротехнические составы и технологии их изготовления;</p> <p>- выполнять технико-экономическую оценку рассматриваемых вариантов;</p> <p>- анализировать результаты применения пиротехнических средств в народном хозяйстве.</p>	<p><b>Контрольные индивидуальные задания.</b></p> <p><b>1. Общее понятие о взрывчатых веществах и взрывчатых смесях.</b></p> <p>Найдите и прочитайте в книгах, журналах, газетах интересные истории об изготовлении и применении взрывчатых веществ, их свойствах. Сделайте сообщение-реферат об одном из взрывчатых веществ. Дайте его характеристики и оцените безопасность работы с данным взрывчатым веществом.</p> <p><b>2. Иницирующие взрывчатые вещества.</b></p> <p>Подготовьте сообщение-реферат о средствах инициирования, в которых применяются иницирующие взрывчатые вещества. Опишите состав иницирующих взрывчатых веществ и их свойства. Укажите правила безопасного использования данных средств инициирования.</p> <p><b>3. Порошкообразные взрывчатые вещества,</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>применяемые в горном деле.</b></p> <p>Подготовьте сообщение-реферат по применению порошкообразных взрывчатых веществ на конкретных горных предприятиях. Дайте характеристики ВВ, приведите его взрывчатые свойства.</p> <p><b>4. Гранулированные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле.</b></p> <p>Подготовьте сообщение-реферат по изготовлению и применению гранулированных взрывчатых веществ на конкретных горных предприятиях. Дайте характеристики ВВ, приведите его взрывчатые свойства.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- научной терминологией в области изготовления и применения пиротехнических составов;</li> <li>- информационными технологиями для выбора оптимальных технологических, эксплуатационных, экономических и безопасных способов изготовления и применения пиротехнических средств;</li> <li>- основными нормативными документами в области взрывного дела по изготовлению и применению</li> </ul>	<p><b>Контрольные индивидуальные задания.</b></p> <p><b>5. Эмульсионные взрывчатые вещества, применяемые в горном деле.</b></p> <p>Подготовьте сообщение-реферат по изготовлению и применению эмульсионных взрывчатых веществ на конкретных горных предприятиях. Дайте характеристики ВВ, приведите его взрывчатые свойства.</p> <p><b>6. Пиротехнические составы.</b></p> <p>Используя литературные источники или личный опыт, приведите примеры применения пиротехнических составов. Охарактеризуйте свойства и чувствительность применяемых составов их назначение. Опишите правила безопасного использования пиротехнических составов данного типа.</p> <p><b>7. Безопасность изготовления и применения современных взрывчатых веществ.</b></p> <p>Найдите и прочитайте в книгах, журналах, газетах описание случаев аварий на горных предприятиях связанных с использованием взрывчатых материалов. Сделайте сообщение-реферат об одной из аварий.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	пиротехнических составов.	<p>Проанализируйте причины аварии, оцените нанесенный ущерб. Охарактеризуйте применяемые взрывчатые вещества с точки зрения их чувствительности к внешним воздействиям. Дайте предложения по повышению эффективности и безопасности взрывных работ.</p> <p><b>8. Оценка эффективности применения взрывчатых веществ.</b></p> <p>Подготовьте сообщение-реферат по одной из предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Определение теплоты взрыва взрывчатых веществ».</li> <li>2. «Определение скорости детонации взрывчатых веществ».</li> <li>3. «Оценка бризантности и работоспособности взрывчатых веществ».</li> <li>4 «Оценка КПД взрыва взрывчатого вещества».</li> <li>5. «Выбор взрывчатого вещества в зависимости от свойств взрывааемых пород».</li> </ol>

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

Изучение дисциплины «Химия взрывчатых веществ» завершается сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету аспиранты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка аспиранта к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Аспирант вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету аспирантам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

### *Критерии оценки*

Ответ аспиранта на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется аспирантам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы аспирантов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что аспирант обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется аспирантам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда аспирант не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что аспирант не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.