



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  
И.А. Пыталев

13.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Взрывное дело

Уровень высшего образования - специалитет

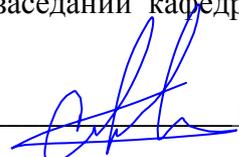
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	5
Семестр	10

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых  
09.02.2023, протокол № 4

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
13.02.2023 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

заведующий лабораторией обогащения ООО «УралГеоПроект», канд. техн. наук  
В.Ш. Галямов



## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 «Комплексная механизация взрывных работ» являются: изучение студентами основ комплексной механизации взрывных работ; приобретение навыков анализа и оценки степени опасности при хранении, транспортировании и применении взрывчатых материалов, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить студентов с составом, свойствами и областью применения промышленных взрывчатых материалов, современным состоянием и перспективами применения взрывчатых материалов в народном хозяйстве;

- научить студентов обосновано выбирать необходимые для конкретных условий взрывчатые материалы, средства и технологию приготовления ВВ на местах их использования;

- развить у студентов стремление реализовывать в практической деятельности предложения по совершенствованию техники и технологии производства буровзрывных работ, по внедрению новейших средств механизации, процессов и технологий; использовать информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ;

- выработать у студентов способность к разработке проектных инновационных решений связанных с применением промышленных взрывчатых материалов при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.

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

Дисциплина Комплексная механизация взрывных работ входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Промышленные взрывчатые материалы

Технология и безопасность взрывных работ

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

Проектирование и организация взрывных работ

Технология взрывных работ при открытых горных работах

Технология взрывных работ при подземной разработке

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Комплексная механизация взрывных работ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики взрывных работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами

ПК-3.1	Способен планировать и организовывать производство взрывных работ, в том числе массовых взрывов, на горных предприятиях, объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке
ПК-3.2	Осуществляет контроль качества взрывных работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ, инструкции и наряд-путевки
ПК-3.3	Оформляет заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 91,6 академических часов;
- аудиторная – 90 академических часов;
- внеаудиторная – 1,6 академических часов;
- самостоятельная работа – 52,4 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Комплексная механизация взрывных работ								
1.1 Методы механизации работ с компонентами ВВ. Общие сведения о механизации взрывных работ на открытых и подземных работах. Транспортные операции с использованием деревянных поддонов и вилочного погрузчика. Перевозка аммиачной селитры в мягких контейнерах (биг-бэгах). Доставка аммиачной селитры железнодорожным транспортом.	10	4		8	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа. Контрольная работа №1.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Механизация работ на складах взрывчатых материалов. Применение поддонов на складах для размещения взрывчатых веществ. Механизмы для работ на складах взрывчатых веществ. Растваривание ВВ на постоянном растаривающем комплексе. Растваривание ВВ на передвижных растаривающих установках.		4		8	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа. Контрольная работа №1.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

<p>1.3 Схемы и оборудование пунктов для получения гранулированных ВВ. Классификация оборудования для смешения и получения гранулированных ВВ. Изготовление готовых ВВ на стационарных пунктах смешения компонентов. Типовые схемы механизации взрывных работ при бестарно-гравитационной технологии изготовления ВВ. Приготовление гранулированных ВВ для подземных рудников.</p>	4		8	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.</p>	<p>Практическая работа. Контрольная работа №1.</p>	<p>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</p>
<p>1.4 Оборудование для изготовления водосодержащих ВВ. Классификация оборудования для приготовления водосодержащих ВВ на поверхности. Оборудование для приготовления суспензионных гелеобразных ВВ.</p>	4		6	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.</p>	<p>Практическая работа. Контрольная работа №1.</p>	<p>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</p>
<p>1.5 Оборудование для изготовления эмульсионных ВВ. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания с накопительной емкостью. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания без накопительной емкости. Схема производства эмульсии по технологии RTI со стеклянными микросферами. Схема получения ЭВВ в модульном исполнении ГосНИИ «Кристалл». Аварии при применении эмульсионных ВВ.</p>	4		6	6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.</p>	<p>Практическая работа. Контрольная работа №1.</p>	<p>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3</p>

1.6 Выбор технологии и схемы комплексной механизации взрывных работ на карьерах. Технология выполнения взрывных работ. Требования к схемам комплексной механизации взрывных работ на карьерах. Схемы комплексной механизации при использовании простейших взрывчатых веществ. Схемы комплексной механизации при хранении взрывчатых веществ в мешкотаре.	4		6	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа. Контрольная работа №2.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.7 Механизация взрывных работ в подземных условиях. Контейнерная схема механизации взрывных работ. Пневмотранспортная схема механизации взрывных работ. Комплекс для спуска ВВ в подземные выработки самотеком.	2		6	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа. Контрольная работа №2.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.8 Зарядные машины для открытых и подземных горных работ. Зарядные машины для гранулированных ВВ. Зарядные машины для водосодержащих ВВ. Зарядные машины для эмульсионных ВВ. Классификация зарядчиков. Эжекторные зарядчики. Нагнетательные пневматические зарядчики. Порционные камерные зарядчики.	2		6	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа. Контрольная работа №2.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.9 Машины для забойки и осушения скважин. Физико-механические свойства забойки и ее влияние на качество взрыва. Машины для забойки скважин. Машины для осушения скважин. Технология заряжения ВВ в полиэтиленовые рукава.	2		6	4,4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Практическая работа. Контрольная работа №2.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу	30		60	52,4			
Итого за семестр	30		60	52,4		зачёт	
Итого по дисциплине	30		60	52,4		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Комплексная механизация взрывных работ» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Комплексная механизация взрывных работ» 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 студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

При проведении практических занятий используются традиционный семинар, семинар-обсуждение докладов, семинар-дискуссия. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: контрольные работы студентов, выступление на семинаре, творческие задания (написание рефератов по заранее обозначенным темам).

## **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. 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.

2. Белин, В.А. Технология и безопасность взрывных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Белин, М.Г. Горбонос, Р.Л. Коротков. – Москва : МИСИС, 2019. – 74 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116909>. – Загл. с экрана ISBN 978-5-907061-08-8.

3. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Электронный ресурс]: учебник / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. – Москва : Горная книга, 2019. – 416 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134946>. – Загл. с экрана ISBN 978-5-98672-283-2.

### **б) Дополнительная литература:**

1. 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).

2. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005.-162 с. ISBN 5-89514-640-6.

3. Корнилков, С.В. Расчет параметров буровзрывных работ при скважинной отбойке на карьерах [Текст]: учеб. пособие / С.В. Корнилков, Ю.В. Стенин, А.Д. Стариков. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1997. – 112 с. ISBN 5-230-25442-4.

4. 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.

5. Технология взрывных работ [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Мартынов, В.И. Комашенко, В.А. Белин и др.; под ред. В.Г. Мартынова. – М.: Студент, 2011. – 439 с.: ил. ISBN 978-5-4363-0005-4.

6. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные процессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

7. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. – 328 с.

8. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. – 359 с.

9. 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.

10. Матвейчук, В.В. Взрывные работы [Текст]: учеб. пособие / В.В. Матвейчук, В.П. Чурсанов – М.: Академический Проспект, 2002. – 384 с. ISBN 5-8291-0261-7.

11. 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.

12. 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.).

13. 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.

14. Дубнов, Л.В. Промышленные взрывчатые вещества [Текст] / Л.В. Дубнов, Н.С. Бахаревич, 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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

7Zip	свободно	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	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
MS Office 2003	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер	свободно	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный»	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология.	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</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 студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде экспресс-опроса, обсуждения докладов и дискуссий.

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

*На практических (семинарских) занятиях* студенты должны быть готовы делать короткие сообщения по теме семинара и участвовать в обсуждениях, решают задачи предложенные преподавателем и представляют результаты расчетов на проверку.

План семинаров и список необходимой литературы выдается студентам заранее – на первом занятии.

### **Практическая работа (семинар) по теме 1. Методы механизации работ с компонентами ВВ.**

#### **План:**

Общие сведения о механизации взрывных работ на открытых и подземных работах. Транспортные операции с использованием деревянных поддонов и вилочного погрузчика. Перевозка аммиачной селитры в мягких контейнерах (биг-бэгах). Доставка аммиачной селитры железнодорожным транспортом.

### **Практическая работа (семинар) по теме 2. Механизация работ на складах взрывчатых материалов.**

#### **План:**

Применение поддонов на складах для размещения взрывчатых веществ. Механизмы для работ на складах взрывчатых веществ. Растваривание ВВ на постоянном растворяющем комплексе. Растваривание ВВ на передвижных растворяющих установках.

### **Практическая работа (семинар) по теме 3. Схемы и оборудование пунктов для получения гранулированных ВВ.**

#### **План:**

Классификация оборудования для смешения и получения гранулированных ВВ. Изготовление готовых ВВ на стационарных пунктах смешения компонентов. Типовые схемы механизации взрывных работ при бестарно-гравитационной технологии изготовления ВВ. Приготовление гранулированных ВВ для подземных рудников.

### **Практическая работа (семинар) по теме 4. Оборудование для изготовления водосодержащих ВВ.**

#### **План:**

Классификация оборудования для приготовления водосодержащих ВВ на поверхности. Оборудование для приготовления суспензионных гелеобразных ВВ.

**Практическая работа (семинар) по теме 5. Оборудование для изготовления эмульсионных ВВ.**

**План:**

Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания с накопительной емкостью. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания без накопительной емкости. Схема производства эмульсии по технологии RTI со стеклянными микросферами. Схема получения ЭВВ в модульном исполнении ГосНИИ «Кристалл». Аварии при применении эмульсионных ВВ.

**Практическая работа (семинар) по теме 6. Выбор технологии и схемы комплексной механизации взрывных работ на карьерах.**

**План:**

Технология выполнения взрывных работ. Требования к схемам комплексной механизации взрывных работ на карьерах. Схемы комплексной механизации при использовании простейших взрывчатых веществ. Схемы комплексной механизации при хранении взрывчатых веществ в мешкотаре.

**Практическая работа (семинар) по теме 7. Механизация взрывных работ в подземных условиях.**

**План:**

Контейнерная схема механизации взрывных работ. Пневмотранспортная схема механизации взрывных работ. Комплекс для спуска ВВ в подземные выработки самотеком.

**Практическая работа (семинар) по теме 8. Зарядные машины для открытых и подземных горных работ.**

**План:**

Зарядные машины для гранулированных ВВ. Зарядные машины для водосодержащих ВВ. Зарядные машины для эмульсионных ВВ.

Классификация зарядчиков. Эжекторные зарядчики. Нагнетательные пневматические зарядчики. Порционные камерные зарядчики.

**Практическая работа (семинар) по теме 9. Машины для забойки и осушения скважин.**

**План:**

Физико-механические свойства забойки и ее влияние на качество взрыва. Машины для забойки скважин. Машины для осушения скважин. Технология заряжания ВВ в полиэтиленовые рукава.

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<p><b>ПК-3:</b> Способен разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики взрывных работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами</p>		
ПК-3.1	<p>Способен планировать и организовывать производство взрывных работ, в том числе массовых взрывов, на горных предприятиях, объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о механизации взрывных работ на открытых и подземных работах.</li> <li>2. Транспортные операции с использованием деревянных поддонов и вилочного погрузчика.</li> <li>3. Перевозка аммиачной селитры в мягких контейнерах (биг-бэгах).</li> <li>4. Доставка аммиачной селитры железнодорожным транспортом.</li> <li>5. Применение поддонов на складах для размещения взрывчатых веществ.</li> <li>6. Механизмы для работ на складах взрывчатых веществ.</li> <li>7. Растваривание ВВ на постоянном растворяющем комплексе.</li> <li>8. Растваривание ВВ на передвижных растворяющих установках.</li> <li>9. Классификация оборудования для смешения и получения гранулированных ВВ.</li> <li>10. Изготовление готовых ВВ на стационарных пунктах смешения компонентов.</li> <li>11. Типовые схемы механизации взрывных работ при бестарно-гравитационной технологии изготовления ВВ.</li> <li>12. Приготовление гранулированных ВВ для подземных рудников.</li> <li>13. Классификация оборудования для приготовления водосодержащих ВВ на поверхности.</li> <li>14. Оборудование для приготовления суспензионных гелеобразных ВВ.</li> <li>15. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания с накопительной емкостью.</li> <li>16. Структурная схема изготовления на стационарном</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания без накопительной емкости.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Схема производства эмульсии по технологии RTI со стеклянными микросферами.</li> <li>18. Схема получения ЭВВ в модульном исполнении ГосНИИ «Кристалл».</li> <li>19. Аварии при применении эмульсионных ВВ.</li> <li>20. Технология выполнения взрывных работ.</li> <li>21. Требования к схемам комплексной механизации взрывных работ на карьерах.</li> <li>22. Схемы комплексной механизации при использовании простейших взрывчатых веществ.</li> <li>23. Схемы комплексной механизации при хранении взрывчатых веществ в мешкотаре.</li> <li>24. Контейнерная схема механизации взрывных работ.</li> <li>25. Пневмотранспортная схема механизации взрывных работ.</li> <li>26. Комплекс для спуска ВВ в подземные выработки самотеком.</li> <li>27. Зарядные машины для гранулированных ВВ.</li> <li>28. Зарядные машины для водосодержащих ВВ.</li> <li>29. Зарядные машины для эмульсионных ВВ.</li> <li>30. Классификация зарядчиков.</li> <li>31. Эжекторные зарядчики.</li> <li>32. Нагнетательные пневматические зарядчики.</li> <li>33. Порционные камерные зарядчики.</li> <li>34. Физико-механические свойства забойки и ее влияние на качество взрыва.</li> <li>35. Машины для забойки скважин.</li> <li>36. Машины для осушения скважин.</li> <li>37. Технология заряжания ВВ в полиэтиленовые рукава.</li> </ol>
ПК-3.2	<p>Осуществляет контроль качества взрывных работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ, инструкции и наряд-путевки</p>	<p><b>Темы для подготовки к контрольной работе №1.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о механизации взрывных работ на открытых и подземных работах.</li> <li>2. Транспортные операции с использованием деревянных поддонов и вилочного погрузчика.</li> <li>3. Перевозка аммиачной селитры в мягких контейнерах (биг-бэгах).</li> <li>4. Доставка аммиачной селитры железнодорожным транспортом.</li> <li>5. Применение поддонов на складах для размещения взрывчатых веществ.</li> <li>6. Механизмы для работ на складах взрывчатых веществ.</li> <li>7. Растваривание ВВ на постоянном растворяющем комплексе.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Растаривание ВВ на передвижных растаривающих установках.</p> <p>9. Классификация оборудования для смешения и получения гранулированных ВВ.</p> <p>10. Изготовление готовых ВВ на стационарных пунктах смешения компонентов.</p> <p>11. Типовые схемы механизации взрывных работ при бестарно-гравитационной технологии изготовления ВВ.</p> <p>12. Приготовление гранулированных ВВ для подземных рудников.</p> <p>13. Классификация оборудования для приготовления водосодержащих ВВ на поверхности.</p> <p>14. Оборудование для приготовления суспензионных гелеобразных ВВ.</p> <p>15. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания с накопительной емкостью.</p> <p>16. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания без накопительной емкости.</p> <p>17. Схема производства эмульсии по технологии RTI со стеклянными микросферами.</p> <p>18. Схема получения ЭВВ в модульном исполнении ГосНИИ «Кристалл».</p> <p>19. Аварии при применении эмульсионных ВВ.</p> <p><b>Темы для подготовки к контрольной работе №2.</b></p> <p>1. Технология выполнения взрывных работ.</p> <p>2. Требования к схемам комплексной механизации взрывных работ на карьерах.</p> <p>3. Схемы комплексной механизации при использовании простейших взрывчатых веществ.</p> <p>4. Схемы комплексной механизации при хранении взрывчатых веществ в мешкотаре.</p> <p>5. Контейнерная схема механизации взрывных работ.</p> <p>6. Пневмотранспортная схема механизации взрывных работ.</p> <p>7. Комплекс для спуска ВВ в подземные выработки самотеком.</p> <p>8. Зарядные машины для гранулированных ВВ.</p> <p>9. Зарядные машины для водосодержащих ВВ.</p> <p>10. Зарядные машины для эмульсионных ВВ.</p> <p>11. Классификация зарядчиков.</p> <p>12. Эжекторные зарядчики.</p> <p>13. Нагнетательные пневматические зарядчики.</p> <p>14. Порционные камерные зарядчики.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		15. Физико-механические свойства забойки и ее влияние на качество взрыва. 16. Машины для забойки скважин. 17. Машины для осушения скважин. 18. Технология заряжания ВВ в полиэтиленовые рукава.
ПК-3.3	Оформляет заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами.	<b>Примерные практические задания для зачета:</b> 1. Составьте карту организации труда взрывников при ручном зарядании 57,4 т гранулированных взрывчатых веществ. 2. Составьте карту организации труда взрывников при механизированном зарядании блока объемом 100 тыс. м <sup>3</sup> и использовании 57,4 т ВВ и 32 т забойки. Для зарядания этого объема ВВ принята одна зарядная машина типа МЗ-4А грузоподъемностью 25 т, забойки – одна забоечная машина типа ЗС-2М грузоподъемностью 11 т и выполнения ручных работ – бригада взрывников в количестве трех человек. 3. Определить производительность зарядной машины. Расстояние от склада ВВ до заряжаемого блока $L=8$ км, время, необходимое для загрузки машины на складе, $t_{зм}=0,25$ ч, применяемое ВВ - граммонит 79/21 с насыпной плотностью $\Delta=0,9$ т/м <sup>3</sup> , средняя скорость движения машины $v_{зм}=40$ км/ч, вместимость бункера $V_{бн}=8$ м <sup>3</sup> , техническая производительность $\Pi_T=10,5$ т/ч. 4. Определить производительность забоечной машины ЗС-1Б. Диаметр скважины $d_{скв}=0,25$ м, средняя длина забойки $l_{заб}=5$ м, расстояние доставки забойки $L_{заб}=2$ км, скорость движения машины $V_{заб}=40$ км/ч, вместимость бункера машины $V_{бн(заб)}=5$ м <sup>3</sup> , время, затрачиваемое на забойку одной скважины с учетом маневров, $t_3=2$ мин, время загрузки бункера забоечным материалом $t_{зм}=0,3$ ч.

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

*Методические рекомендации для подготовки к зачету*

Изучение дисциплины «Комплексная механизация взрывных работ» 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 студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента 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. Студент 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 студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

#### *Критерии оценки*

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

Оценки «зачтено» заслуживает студент, 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 студентам, 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 студентов, 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 студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, 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 студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.