####  **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» являются: подготовка специалиста, обладающего системой знаний в области технологии буровзрывных работ и обеспечения промышленной безопасности при их производстве; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

Задачи дисциплины-усвоение студентами:

- методов ведения взрывных работ в различных условиях;

- правил подготовки и производства взрывов;

- требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности при ведении взрывных работ.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста**

Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Физика горных пород», «Теория разрушения горных пород», «Основы горного дела».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при освоение дисциплин: «Процессы подземной разработки рудных месторождений», «Проектирование рудников», «Строительство и реконструкция горных предприятий».

**3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| --- | --- |
| **ОКП-5**готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов |
| Знать | Основные определения и понятия технологии бурения и взрывания. Технологические приемы и методы производства буровзрывных работ, основные требования обеспечения безопасных условий производства взрывов. Требования безопасности по условиям хранения, транспортирования и применения взрывчатых материалов в различных условиях производства буровзрывных работ |
| Уметь: | Решать стандартные задачи по расчету параметров БВР. Составлять план-график организации процессов БВР. Осуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР. |
| Владеть: | Терминологией в рамках БВР. Культурой производственных процессов БВР. Современными способами расчетов и средств производства БВР. |
| **ПК-4**готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах |
| Знать | Основные определения и понятия технологии бурения и взрывания. Технологические приемы и методы производства буровзрывных работ, основные требования обеспечения безопасных условий производства взрывов. Требования безопасности по условиям хранения, транспортирования и применения взрывчатых материалов в различных условиях производства буровзрывных работ |
| Уметь: | Решать стандартные задачи по расчету параметров БВР. Составлять план-график организации процессов БВР. Осуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР |
| Владеть: | Терминологией в рамках БВР. Культурой производственных процессов БВР. Современными способами расчетов и средств производства БВР |
| **ПК-11**способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ |
| Знать: | Основные определения и понятия технологии бурения и взрывания. Технологические приемы и методы производства буровзрывных работ, основные требования обеспечения безопасных условий производства взрывов. Требования безопасности по условиям хранения, транспортирования и применения взрывчатых материалов в различных условиях производства буровзрывных работ |
| Уметь: | Разрабатывать техническую документацию для производства взрыва в соответствии с требованиями безопасности. Составлять план-график организации процессов БВР. Осуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР |
| Владеть: | Терминологией в рамках БВР . Культурой производственных процессов БВР. Современными способами расчетов и средств производства БВР |
| **ПК-21**готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов |
| Знать: | Основные определения и понятия технологии бурения и взрывания. Технологические приемы и методы производства буровзрывных работ, основные требования обеспечения безопасных условий производства взрывов. Требования безопасности по условиям хранения, транспортирования и применения взрывчатых материалов в различных условиях производства буровзрывных работ |
| Уметь: | Разрабатывать техническую документацию для производства взрыва в соответствии с требованиями безопасности. Составлять план-график организации процессов БВР. Осуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР |
| Владеть: | Терминологией в рамках БВР. Культурой производственных процессов БВР. Современными способами расчетов и средств производства БВР |

**4 Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы 108 часов:

– контактная работа –73,9 акад. часов:

 – аудиторная – 72 акад. часов;

 – внеаудиторная – 1,9 акад. часов

– самостоятельная работа – 34,1 акад. часов.

| Раздел/ темадисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | лаборат.занятия | практич. занятия | самост.раб. |
| 1. Введение  | 77 |  |  |  |  |  | ОКП-5ПК-4 |
| 1.1. Цель, задачи и содержание дисциплины. Современные виды взрывных работ | 1/1 |  |  | 1 | Домашнее задание №1 |
| 1.2. Основные понятия и определения | 1/1 |  |  | 1 |
| **Итого по разделу** | **2/2** |  |  | **2** | **Контрольная работа №1** |
| 2. Способы бурения и оборудование для бурения шпуров и скважин |  |  |  |  |  | ОКП-5ПК-4 |
| 2.1. Способы бурения | 1/1 |  |  | 1 | Устный опрос |
| 2.2. оборудование для бурения | 1/1 |  |  | 1 |
| **Итого по разделу** | **2/2** |  |  | **2** | **Контрольная работа №2** |
| 3. Основы теории взрыва и взрывчатых веществ |  |  |  |  |  | ПК-4ПК-11 |
| 3.1. Понятие о взрыве. Кислородный баланс ВВ. Ядовитые газы взрыва. | 1/1 | 4 |  | 1 | Устный опрос, защита результатов лабор.работ. |
| 3.2. Формы химического превращения ВВ. Основные положения теории детонации. | 1/1 | 4 |  | 1 |
| 3.3. Работа взрыва. Основные характеристики ВВ | 7 | 1/1 |  |  | 1 |
| **Итого по разделу** | **3/3** | **8** |  | **3** | **Контрольная работа №3** |
| 4. Промышленные ВВ. Оценка эффективности и качества промышленных ВВ. |  |  |  |  |  | ПК-4, 11 |
| 4.1. Классификация промышленных ВВ | 2/2 |  |  | 1 | Домашнее задание №2 |
| 4.2. Начальный импульс и чувствительность ВВ | 2/2 |  |  | 1 |
| 4.3. Основные компоненты ВВ. Современный ассортимент промышленных ВВ  | 2/2 |  |  | 1 |
| 4.4. Методы испытаний ВВ. Факторы, влияющие на скорость и устойчивость детонации зарядов ВВ | 2/1 |  |  | 1 |
| **Итого по разделу** | **8/7** |  |  | **4** | **Контрольная работа №4** |
| 5. Средства инициирования зарядов |  |  |  |  |  | ОКП-5ПК-4, 11, 21 |
| 5.1. Средства огневого, электрического, неэлектрического взрывания | 2 | 10/4 |  | 4 | Устный опрос, защита результатов лабор.работ. |
| **Итого по разделу** | **2** | **14** |  | **4** | **Контрольная работа №5** |
| 6. Методы взрывных работ |  |  |  |  | Устный опрос | ПК-4, 11 |
| 6.1. Методы взрывных работ при проходке подземных горных выработок | 3 |  |  | 3 |
| 6.2. Методы взрывных работ при подземной отбойке руды | 3 |  |  | 3 |
| 6.3. Методы взрывных работ при отбойке угля | 3 |  |  | 3 |
| **Итого по разделу** | **9** |  |  | **9** | **Контрольная работа №6** |
| 7. Методы механизации взрывных работ | 2 | 4/4 |  | 4 | Устный опрос, защита результатов лабор.работ. | ПК-4, 11, 21 |
| **Итого по разделу** | **2** | **8** |  | **4** |
| 8. Обеспечение сейсмической и ударно-волновой безопасности взрывов  | 4 |  |  | 4 | Устный опрос | ОКП-5ПК-4, 11, 21 |
| **Итого по разделу** | **4** |  |  | **4** |
| 9. Составление проектов и паспортов БВР | 4 | 6 |  | 2,1 | Устный опрос, защита результатов лабор.работ. | ОКП-5ПК-4, 11, 21 |
| **Итого по разделу** | **7** | **4** | **6** |  | **2,1** |  |
| **Итого по дисциплине** | **108** | **36/14** | **36** |  | **34,1** | **зачет** |

**5 Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных предоставлений по курсу «Технология и безопасность взрывных работ» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

| Раздел/ тема дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов | Формы контроля |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Введение в дисциплину | - самостоятельное изучение учебной литературы; - домашнее задание №1. | 20 | Проверка домашнего задания №1, контрольная работа №1 |
| 2. Способы бурения и оборудование для бурения шпуров и скважин | - самостоятельное изучение учебной литературы;- подготовка сообщений и докладов. | 30 | Устный опрос (собеседование). Контрольная работ №2 |
| 3. Основы теории взрыва и взрывчатых веществ | - самостоятельно изучение учебной литературы;- выполнение расчетов по лабораторным работам | 20 | Защита лабораторных работ, контрольная работ №3 |
| 4. Промышленные ВВ. Оценка эффективности и качества промышленных ВВ | - самостоятельное изучение учебной литературы; - домашнее задание №2. | 20 | Проверка домашнего задания №2. контрольная работ №4 |
| 5. Средства инициирования зарядов | - самостоятельное изучение учебной литературы;- выполнение лабораторных работ. | 20 | Практические занятия, устный опрос. Контрольная работ №5 |
| 6. Методы взрывных работ | - самостоятельное изучение учебной литературы;  | 20 | Контрольная работ №6 |
| 7. Методы механизации взрывных работ | - самостоятельное изучение учебной литературы;- подготовка к выполнению лабораторных работ; | 20 | Практические занятия, устный опрос, защита работы.  |
| 8. Обеспечение сейсмической и ударно-волновой безопасности взрывов | - самостоятельное изучение учебной литературы | 17,2 | Устный опрос |
| 9. Составление проектов и паспортов БВР | - самостоятельное изучение учебной литературы | 5 | Устный опрос |
| Подготовка к зачету, экзамену | -самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций | 5 | Зачет, экзамен |
| **Итого по дисциплине** |  | **177,2** | **Зачет** |

Домашние задания:

*Домашнее задание №1*

Изучить историю развития взрывных работ

*Домашнее задание №2*

Изучить теории действия зарядов ВВ и методы определения характеристик ВВ

# ***7 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-4**готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах |
| Знать | * основные определения и понятия технологии бурения и взрывания;
* основные методы анализа производственных условий при различных технологических процессах;
* основные методы и устройства, применяемые для обеспечения нормальных и безопасных условий труда.
 | ***Перечень контрольных вопросов для подготовки к* *экзамену по дисциплине «Технология взрывных работ на подземном руднике»***1. Взрыв. Взрывчатое вещество. Основные понятия и классификация.
2. Огневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
3. Испытание ВМ. Уничтожение ВМ.
4. Промышленные ВВ I - II класса. Условия применения.
5. Электрический способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
6. Расчет зарядов ВВ при проведении горных выработок. Общие положения.
7. Промышленные ВВ III - IV класса.
8. Основные параметры электродетонаторов.
9. Классификация, конструкция и способы инициирования зарядов ВВ.
10. Начальный импульс и чувствительность взрывчатых веществ.
11. Взрывные машинки. Электровзрывные сети и их расчет.
12. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
13. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
14. Электроогневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
15. Вруб. Классификация, конструкция и принцип действия.
16. Работоспособность и бризантность ВВ.
17. Взрывание детонирующим шнуром.
18. Безопасные условия ведения взрывных работ.
19. Кумулятивное действие взрыва заряда ВВ.
20. Неэлектрические системы взрывания.
21. Персонал для взрывных работ. Общие положения и требования.
22. Кислородный баланс взрывчатых веществ. Газообразные продукты взрыва.
23. Механизация заряжания шпуров и скважин.
24. Порядок получения разрешений на производство взрывных работ, хранение и перевозку ВМ.
25. Первичные и вторичные инициирующие взрывчатые вещества.
26. Хранение и перевозка взрывчатых материалов. Общие сведения.
27. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
28. Правила безопасности при обращении с ВВ.
29. Склады взрывчатых материалов.
30. Паспорт БВР.
31. Основные положения по выбору типа ВВ при проходке горных выработок.
32. Прием, отпуск и учет взрывчатых материалов.
33. Отказ и способы их ликвидации.
34. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
35. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
36. Дополнительные требования правил безопасности при взрывных работах в шахтах, опасных по газу или пыли.
37. Способы и средства взрывания. Общие сведения.
38. Доставка взрывчатых материалов к месту работы.
39. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
40. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
41. Неэлектрические системы взрывания.
42. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
43. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
44. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
45. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Уметь | * решать стандартные задачи по расчету параметров БВР;

составлять план-график организации процессов БВР;ссуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР | Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям: 1. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
2. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
3. Неэлектрические системы взрывания.
4. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
5. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
6. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
7. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Владеть | - терминологией в рамках БВР;- культурой производственных процессов БВР;- современными способами расчетов и средств производства БВР. | Задачи:Изучение дисциплины «Технология взрывных работ на подземном руднике» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной [работы](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/92.php).В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену 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 экзамену рекомендуется [преподавателем](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/84.php) 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](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/169.php) по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.Основным источником подготовки к экзамену является [конспект лекций](http://pandia.ru/text/category/konspekti_lektcij/), 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 экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам процессов дробления, измельчения и грохочения. |
| **ОКП-5**готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов |
| Знать | - Основные определения и понятия технологии бурения и взрывания- Технологические приемы и методы производства буровзрывных работ, основные требования обеспечения безопасных условий производства взрывов- Требования безопасности по условиям хранения, транспортирования и применения взрывчатых материалов в различных условиях производства буровзрывных работ. | ***Перечень контрольных вопросов для подготовки к* *экзамену по дисциплине «Технология взрывных работ на подземном руднике»***1. Взрыв. Взрывчатое вещество. Основные понятия и классификация.
2. Огневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
3. Испытание ВМ. Уничтожение ВМ.
4. Промышленные ВВ I - II класса. Условия применения.
5. Электрический способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
6. Расчет зарядов ВВ при проведении горных выработок. Общие положения.
7. Промышленные ВВ III - IV класса.
8. Основные параметры электродетонаторов.
9. Классификация, конструкция и способы инициирования зарядов ВВ.
10. Начальный импульс и чувствительность взрывчатых веществ.
11. Взрывные машинки. Электровзрывные сети и их расчет.
12. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
13. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
14. Электроогневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
15. Вруб. Классификация, конструкция и принцип действия.
16. Работоспособность и бризантность ВВ.
17. Взрывание детонирующим шнуром.
18. Безопасные условия ведения взрывных работ.
19. Кумулятивное действие взрыва заряда ВВ.
20. Неэлектрические системы взрывания.
21. Персонал для взрывных работ. Общие положения и требования.
22. Кислородный баланс взрывчатых веществ. Газообразные продукты взрыва.
23. Механизация заряжания шпуров и скважин.
24. Порядок получения разрешений на производство взрывных работ, хранение и перевозку ВМ.
25. Первичные и вторичные инициирующие взрывчатые вещества.
26. Хранение и перевозка взрывчатых материалов. Общие сведения.
27. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
28. Правила безопасности при обращении с ВВ.
29. Склады взрывчатых материалов.
30. Паспорт БВР.
31. Основные положения по выбору типа ВВ при проходке горных выработок.
32. Прием, отпуск и учет взрывчатых материалов.
33. Отказ и способы их ликвидации.
34. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
35. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
36. Дополнительные требования правил безопасности при взрывных работах в шахтах, опасных по газу или пыли.
37. Способы и средства взрывания. Общие сведения.
38. Доставка взрывчатых материалов к месту работы.
39. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
40. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
41. Неэлектрические системы взрывания.
42. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
43. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
44. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
45. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Уметь | - Разрабатывать техническую документацию для производства взрыва в соответствии с требованиями безопасности- Составлять план-график организации процессов БВР- Осуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР | Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям: 1. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
2. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
3. Неэлектрические системы взрывания.
4. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
5. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
6. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
7. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Владеть | - Терминологией в рамках БВР - Культурой производственных процессов БВР- Современными способами расчетов и средств производства БВР. | Задачи:Изучение дисциплины «Технология взрывных работ на подземном руднике» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной [работы](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/92.php).В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену 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 экзамену рекомендуется [преподавателем](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/84.php) 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](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/169.php) по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.Основным источником подготовки к экзамену является [конспект лекций](http://pandia.ru/text/category/konspekti_lektcij/), 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 экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам процессов дробления, измельчения и грохочения. |
| **ПК-11**способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ |
| Знать | Основные определения и понятия технологии бурения и взрыванияТехнологические приемы и методы производства буровзрывных работ, основные требования обеспечения безопасных условий производства взрывовТребования безопасности по условиям хранения, транспортирования и применения взрывчатых материалов в различных условиях производства буровзрывных работ | ***Перечень контрольных вопросов для подготовки к* *экзамену по дисциплине «Технология взрывных работ на подземном руднике»***1. Взрыв. Взрывчатое вещество. Основные понятия и классификация.
2. Огневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
3. Испытание ВМ. Уничтожение ВМ.
4. Промышленные ВВ I - II класса. Условия применения.
5. Электрический способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
6. Расчет зарядов ВВ при проведении горных выработок. Общие положения.
7. Промышленные ВВ III - IV класса.
8. Основные параметры электродетонаторов.
9. Классификация, конструкция и способы инициирования зарядов ВВ.
10. Начальный импульс и чувствительность взрывчатых веществ.
11. Взрывные машинки. Электровзрывные сети и их расчет.
12. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
13. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
14. Электроогневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
15. Вруб. Классификация, конструкция и принцип действия.
16. Работоспособность и бризантность ВВ.
17. Взрывание детонирующим шнуром.
18. Безопасные условия ведения взрывных работ.
19. Кумулятивное действие взрыва заряда ВВ.
20. Неэлектрические системы взрывания.
21. Персонал для взрывных работ. Общие положения и требования.
22. Кислородный баланс взрывчатых веществ. Газообразные продукты взрыва.
23. Механизация заряжания шпуров и скважин.
24. Порядок получения разрешений на производство взрывных работ, хранение и перевозку ВМ.
25. Первичные и вторичные инициирующие взрывчатые вещества.
26. Хранение и перевозка взрывчатых материалов. Общие сведения.
27. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
28. Правила безопасности при обращении с ВВ.
29. Склады взрывчатых материалов.
30. Паспорт БВР.
31. Основные положения по выбору типа ВВ при проходке горных выработок.
32. Прием, отпуск и учет взрывчатых материалов.
33. Отказ и способы их ликвидации.
34. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
35. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
36. Дополнительные требования правил безопасности при взрывных работах в шахтах, опасных по газу или пыли.
37. Способы и средства взрывания. Общие сведения.
38. Доставка взрывчатых материалов к месту работы.
39. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
40. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
41. Неэлектрические системы взрывания.
42. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
43. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
44. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
45. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Уметь | Разрабатывать техническую документацию для производства взрыва в соответствии с требованиями безопасностиСоставлять план-график организации процессов БВРОсуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР | Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям: 1. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
2. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
3. Неэлектрические системы взрывания.
4. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
5. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
6. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
7. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Владеть | Терминологией в рамках БВР Культурой производственных процессов БВРСовременными способами расчетов и средств производства БВР | Задачи:Изучение дисциплины «Технология взрывных работ на подземном руднике» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной [работы](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/92.php).В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену 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 экзамену рекомендуется [преподавателем](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/84.php) 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](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/169.php) по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.Основным источником подготовки к экзамену является [конспект лекций](http://pandia.ru/text/category/konspekti_lektcij/), 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 экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам процессов дробления, измельчения и грохочения. |
| **ПК-21**готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов |
| Знать | Основные определения и понятия технологии бурения и взрыванияТехнологические приемы и методы производства буровзрывных работ, основные требования обеспечения безопасных условий производства взрывовТребования безопасности по условиям хранения, транспортирования и применения взрывчатых материалов в различных условиях производства буровзрывных работ | ***Перечень контрольных вопросов для подготовки к* *экзамену по дисциплине «Технология взрывных работ на подземном руднике»***1. Взрыв. Взрывчатое вещество. Основные понятия и классификация.
2. Огневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
3. Испытание ВМ. Уничтожение ВМ.
4. Промышленные ВВ I - II класса. Условия применения.
5. Электрический способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
6. Расчет зарядов ВВ при проведении горных выработок. Общие положения.
7. Промышленные ВВ III - IV класса.
8. Основные параметры электродетонаторов.
9. Классификация, конструкция и способы инициирования зарядов ВВ.
10. Начальный импульс и чувствительность взрывчатых веществ.
11. Взрывные машинки. Электровзрывные сети и их расчет.
12. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
13. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
14. Электроогневой способ взрывания зарядов взрывчатых веществ.
15. Вруб. Классификация, конструкция и принцип действия.
16. Работоспособность и бризантность ВВ.
17. Взрывание детонирующим шнуром.
18. Безопасные условия ведения взрывных работ.
19. Кумулятивное действие взрыва заряда ВВ.
20. Неэлектрические системы взрывания.
21. Персонал для взрывных работ. Общие положения и требования.
22. Кислородный баланс взрывчатых веществ. Газообразные продукты взрыва.
23. Механизация заряжания шпуров и скважин.
24. Порядок получения разрешений на производство взрывных работ, хранение и перевозку ВМ.
25. Первичные и вторичные инициирующие взрывчатые вещества.
26. Хранение и перевозка взрывчатых материалов. Общие сведения.
27. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
28. Правила безопасности при обращении с ВВ.
29. Склады взрывчатых материалов.
30. Паспорт БВР.
31. Основные положения по выбору типа ВВ при проходке горных выработок.
32. Прием, отпуск и учет взрывчатых материалов.
33. Отказ и способы их ликвидации.
34. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
35. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
36. Дополнительные требования правил безопасности при взрывных работах в шахтах, опасных по газу или пыли.
37. Способы и средства взрывания. Общие сведения.
38. Доставка взрывчатых материалов к месту работы.
39. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
40. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
41. Неэлектрические системы взрывания.
42. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
43. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
44. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
45. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Уметь | Разрабатывать техническую документацию для производства взрыва в соответствии с требованиями безопасностиСоставлять план-график организации процессов БВРОсуществлять выбор рациональных способов и приемов БВР | Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям: 1. Короткозамедленное взрывание. Сущность, технология, способы и средства КЗВ.
2. Заряд ВВ. Способы размещения зарядов и технология их образования.
3. Неэлектрические системы взрывания.
4. Общие правила ведения и организация взрывных работ.
5. Плотность ВВ. Критические диаметр и плотность заряда.
6. Общие сведения по транспортированию взрывчатых материалов.
7. Комплекты шпуров при проведении горных выработок. Назначение, конструкция, схемы расположения.
 |
| Владеть | Терминологией в рамках БВР Культурой производственных процессов БВРСовременными способами расчетов и средств производства БВР | Задачи:Изучение дисциплины «Технология взрывных работ на подземном руднике» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной [работы](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/92.php).В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену 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 экзамену рекомендуется [преподавателем](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/84.php) 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](http://pandia.ru/text/categ/wiki/001/169.php) по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.Основным источником подготовки к экзамену является [конспект лекций](http://pandia.ru/text/category/konspekti_lektcij/), 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 экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам процессов дробления, измельчения и грохочения. |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология взрывных работ на подземном руднике» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

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](http://pandia.ru/text/category/konspekti_lektcij/), 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.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

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.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) Основная литература**

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.II Взрывные работы в горном деле и промышленности: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: (<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1518>)

2. Кульсаитов, Р. В. Технология и безопасность взрывных работ : учебное пособие [для вузов] / Р. В. Кульсаитов, А. М. Мажитов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - Режим доступа: (<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3841.pdf&show=dcatalogues/1/1530045/3841.pdf&view=true>) — Загл. с экрана.

**б) Дополнительная литература**

1. Епимахов Ю,А. Технология и безопасность буровзрывных работ: Ч. 2: Уч.пособ. Изд-во Апатиты – 2011.

2. Горлов Ю.В. Технология и безопасность взрывных работ: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов/ ЮжноРоссийский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. – 37 с.

3. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения ВВ на горных предприятиях: Уч. п.. – М. : Недра, 2013.

4 Дмитриев А.П. Разрушение горных пород. (Серия: Научные школы Московского горного). Издательство: «Горная книга». 2016 г. – 80 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: (<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3288>).

# 5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при взрывных работах" (с изменениями на 30 ноября 2017 года), 2017.

**в) Методические указания:**

1. Неугомонов, С. С. Разрушение горных пород : учебное пособие / С. С. Неугомонов, П. В. Волков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. Режим доступа: (<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3240.pdf&show=dcatalogues/1/1136983/3240.pdf&view=true>). — Загл. с экрана.

2. Романько А.Д. Лабораторный практикум: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ» для студентов специальности 090200. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 68 с.

**г) Программное обеспечение** и **Интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017 | 11.10.202127.07.2018 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018Д-1347-17 от 20.12.2017Д-1481-16 от 25.11.2016  | 28.01.202021.03.201825.12.2017 |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

Интернет-ресурсы:

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> – Загл. с экрана.

Поисковая система Академия Google (Google Scholar) [Электронный ресурс]. – URL: <https://scholar.google.ru/> – Загл. с экрана.

[Суперсооружения: Взрывные работы](https://www.youtube.com/watch?v=j_xJwB2aGo0) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=j_xJwB2aGo0> – Загл. с экрана.

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, макеты |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудованияИнструменты для ремонта лабораторного оборудования |