

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых



ТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

[Signature]
Н. В. Лобов
2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология и безопасность взрывных работ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность: 21.05.05 (131201.65) «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

Специализации подготовки специалистов:
✓ «Физические процессы горного производства»
✓ «Физические процессы нефтегазового производства»

Квалификация выпускника: специалист

Специальное звание выпускника: горный инженер
Выпускающая кафедра: «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Форма обучения: очная

Курс: 3 **Семестр:** 5

Трудоёмкость:
- кредитов по базовому учебному плану: 4 ЗЕ
- часов по базовому учебному плану: 144 ч

Виды контроля: Экзамен



Учебно-методический комплекс дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» утверждённого Министерством образования и науки РФ от 24 декабря 2010 г., номер приказа 2050;




- компетентностной модели по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г.;

- компетентностной модели по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства», утверждённой 24 июня 2013 г.;

- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.

- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» специализации «Физические процессы нефтегазового производства» очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Строительная геотехнология, Измерения в физическом эксперименте, Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 1, Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 2, Подземная геотехнология 2, Горно-промышленная экология, Безопасность жизнедеятельности, Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса, Метрология, стандартизация и сертификация в горном или нефтегазовом деле, Взрывное разрушение горных пород, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики	канд. техн. наук, доц		В.М. Мальцев
	канд. техн. наук, доц.		В.В. Аникин
Рецензент	канд. техн. наук, доц.		Е.В. Челпанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» «04» 06 2015 г., протокол № 18 .
Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, проф.



С.С. Андрейко

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета 22 июля 2015 г., протокол № 14 .

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета,
канд. геол.-минерал. наук, доц.



О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ»

– ознакомление с профессиональной терминологии, методами ведения взрывных работ, принципами расчётов их параметров, технологией и правилами безопасности при производстве взрывных работ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, непосредственно управлять технологическими процессами на производственных объектах (ПК-10)
- использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-13);
- способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПСКВ-1-2);
- способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПСКВ-2-2);

1.2 Задачи дисциплины:

- **изучение** техники и технологии безопасного ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности; нормативной документации на проектирование взрывных работ в промышленности;
- **формирование знания** видов взрывов, их воздействия на массив горных пород и окружающую среду
- **формирование умения** использовать нормативные документы по промышленной безопасности при проектировании взрывных работ в промышленности; выполнять основные расчёты параметров буровзрывных работ;
- **формирование навыков** владения отраслевыми правилами безопасности; заполнения необходимых отчётных документов в соответствии с установленными формами.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- технические средства бурения горных пород;
- промышленные взрывчатые вещества и средства их инициирования;
- технология безопасного ведения взрывных работ;
- нормативная документация на проектирование взрывных работ в промышленности;

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» относится к базовой части цикла профессионального цикла дисциплин и является обязательной при освоении ООП по специальности 21.05.05 (131201.65) «Физические процессы горного или нефтегазового производства» специализаций «Физические процессы горного производства» и «Физические процессы нефтегазового производства».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• знать:

- технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности;
- виды взрывов, методы и организацию взрывных работ, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду, способы взрывания и управления процессами взрывного разрушения горных пород;
- свойства взрывчатых материалов, средств инициирования и правила безопасного обращения с ними;
- нормативную документацию, регламентирующую качественное и безопасное ведение взрывных работ;
- нормативную документацию на проектирование взрывных работ в промышленности;
- основные виды отчётной документации;
- правила составления нарядов и заданий на выполнение взрывных работ;

• уметь:

- использовать нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при проектировании взрывных работ в промышленности;
- выполнять основные расчёты параметров буровзрывных работ при добыче полезных ископаемых;
- использовать нормативную документацию при проектировании и производстве взрывных работ;
- заполнять необходимые отчётные документы в соответствии с установленными формами;

• владеть:

- отраслевыми правилами безопасности при проектировании и ведении взрывных работ в промышленности;
 - навыками заполнения необходимых отчетных документов в соответствии с установленными формами;
 - методами обеспечения безопасности буровзрывных работ при добыче твердых полезных ископаемых;
- методами контроля качества буровых, зарядочных и взрывных работ.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			

ПК-10	готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, непосредственно управлять технологическими процессами на производственных объектах	Строительная геотехнология, Измерения в физическом эксперименте	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 1, Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 2, Подземная геотехнология 2
ПК -13	использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов		Горно-промышленная экология, Безопасность жизнедеятельности, Строительная геотехнология, Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 1, Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса
ПСКВ-1-2 (ПСКВ-2-2)	способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие		Метрология, стандартизация и сертификация в горном или нефтегазовом деле, Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 2, Взрывное разрушение горных пород

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-10, ПК-13, ПСКВ-1-2, ПСКВ-2-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Формулировка компетенции:	
Код ПК-10	готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, непосредственно управлять технологическими процессами на производственных объектах

Код ПК-10. СЗ.Б.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность осуществлять техническое руководство взрывными работами при добыче твёрдых полезных ископаемых
-----------------------------------	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент:</p> <p style="text-align: center;">Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности; - виды взрывов, методы и организацию взрывных работ, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду, способы взрывания и управления процессами взрывного разрушения горных пород; - свойства взрывчатых материалов, средств инициирования и правила безопасного обращения с ними. - нормативную документацию по безопасному ведению взрывных работ. 	<p>Лекции. Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену</p>
<p style="text-align: center;">Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные документы по промышленной безопасности при проектировании взрывных работ в промышленности; - выполнять основные расчёты параметров буровзрывных работ при добыче полезных ископаемых. 	<p>Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену</p>
<p style="text-align: center;">Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками технического руководства взрывными работами при добыче твёрдых полезных ископаемых - отраслевыми правилами безопасности при проектировании и ведении взрывных работ в промышленности; - навыками заполнения необходимых отчетных документов в соответствии с установленными формами; 	<p>Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Типовые задания к лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену</p>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-13

Код ПК-13	Формулировка компетенции: использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
----------------------	--

Код ПК-13. СЗ.Б.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции: использование нормативных документов по безопасности при проектировании и эксплуатации предприятий по добыче твёрдых полезных ископаемых с применением взрывных работ.
---	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: нормативную документацию, регламентирующую качественное и безопасное ведение взрывных работ; - нормативную документацию на проектирование взрывных работ в промышленности;	Лекции. Самостоятельная работа студентов	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - использовать нормативную документацию при проектировании и производстве взрывных работ.	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
Владеет: - отраслевыми правилами безопасности при проектировании и ведении взрывных работ в промышленности; - методами обеспечения безопасности буровзрывных работ при добыче твердых полезных ископаемых.	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов	Типовые задания к лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПСКВ-1-1 (ПСКВ-2-2)

Код ПСКВ-1-1 (ПСКВ-2-2)	Формулировка компетенции: способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
--	---

Код ПСКВ-1-1 (ПСКВ-2-2) СЗ.Б.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции: способность разрабатывать наряды и задания на выполнение буровзрывных работ; осуществлять контроль качества буровзрывных работ; составлять инструкции, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчётные документы в соответствии с установленными формами.
--	---

Требования к компонентному составу к части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: - основные виды отчётной документации; - правила составления нарядов и заданий на выполнение взрывных работ.	Лекции. Самостоятельная работа студентов	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - заполнять необходимые отчётные документы в соответствии с установленными формами.	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
Владеет: - методами контроля качества буровых, зарядочных и взрывных работ;	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов	Типовые задания к лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам	всего	
1	2	3	4	5
	семестр	5	-	5
	Аудиторная работа	42		42
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)	16		16
1	- в том числе в интерактивной форме			
	- практические занятия (ПЗ)	8		8
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)	18		18
	- в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
	Самостоятельная работа студентов (СРС)	64		64
	- изучение теоретического материала	42		42
3	- подготовка к лабораторным работам и отчётам по ним	14		14
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	8		8
4	Итоговая аттестация по дисциплине: Экзамен	36		36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч)	144		144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4		4

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа				КСР	итоговая аттестация	самостоятельная работа		
		всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	2	2	0	0			4	6	
	2	5,5	1,5	2	2			8	13,5	
	3	4	2	2	0			7	11	
	4	5,5	1,5	0	4			7	12,5	
	5	11	3	0	8			10	21	
						0,5			0,5	
	Всего по модулю 1	28	10	4	14	0,5		36	64,5/1,8	
2	6	1,5	1,5	0	0			5	6,5	
	7	1,5	1,5	0	0	0,5		5	7	
	Всего по модулю 2	3	3	0	0	0,5		10	13,5/0,4	
3	8	7,5	1,5	2	4			9	16,5	
	9	3,5	1,5	2	0			9	12,5	
						1			1	
	Всего по модулю 3	11	3	4	4	1		18	30/0,8	
Итоговая аттестация: экзамен								36	36/1	
Итого:		42	16	8	18	2		36	64	144/4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Техника и технология безопасного ведения взрывных работ

Тема 1. Физико-механические свойства и структуры массивов горных пород.

Л – 2 ч, СРС – 4 ч.

Классификации массивов горных пород по крепости, буримости и взрываемости.

Тема 2. Общая характеристика способов бурения взрывных шпуров и скважин.

Л – 1,5 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР – 2 ч, СРС – 8 ч.

Способы бурения горных пород, буровой инструмент и механизмы. Теория разрушения горных пород буровым инструментом. Бурение в зарубежных странах.

Тема 3. Структура и свойства ВВ.

Л – 1,5 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 7 ч.

Определение взрывчатых веществ (ВВ), история создания, типы, химическая структура, компоненты, определяющие взрывчатые свойства веществ, кислородный баланс. Химические превращения ВВ: термическое разложение, горение, детонация. Параметры и режимы детонации. Влияние плотности и диаметра заряда, других факторов на скорость и затухание детонации, связь скорости детонации с мощностью ВВ. Термодинамика взрыва, теплота, температура, объём газов продуктов детонации, давление.

Тема 4. Промышленные ВВ, правила безопасного обращения с ВВ.

Л – 1,5 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 7 ч.

Однокомпонентные и смесевые ВВ, назначение компонентов, цель создания промышленных ВВ. Классификации ВВ по структуре, назначению и условиям применения. Маркировка ВВ. Непредохранительные и предохранительные ВВ.

Тема 5. Способы взрывания и средства инициирования.

Л – 3ч, ЛР – 8 ч, СРС – 10 ч.

Способы взрывания (огневой, электроогневой, электрический, ДШ, волноводный, электронный). Сущность и исполнение замедленного и короткозамедленного взрывания. Их достоинства и недостатки. Виды и исполнение инициации зарядов ВВ. Принципиальное устройство и назначение средств инициирования (КД, ЭД, КЗДШ, ДШ, ОШ, ЗП, ЭЗП), патронов-боевиков, промежуточных детонаторов, инициирующих систем НОНЭЛ, электронного взрывания. Основные параметры ЭД, источники электрического тока для инициации ЭД (взрывные машинки и приборы, их различие), контрольно-измерительные приборы, их проверка и испытания.

Модуль 2. Виды взрывов, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду.

Тема 6. Явление взрыва.

Л – 1,5 ч, СРС – 5 ч.

Теории разрушения горных пород взрывом, прямые и отражённые от свободной поверхности взрывные волны (сжатия и растяжения), производимые ими объёмы разрушения массива горных пород.

Опасные факторы взрыва, опасные зоны, сейсмическое действие взрыва на сооружения, устойчивость бортов карьеров и стенки горных выработок.

Тема 7. Виды взрывов.

Л – 1,5 ч, СРС – 5 ч.

Взрывы выбросов, дробления, камуфлетные, кумулятивные. КПД взрыва. Заряды ВВ камерные, котловые, скважинные, плоские, шпуровые, накладные. Специальные виды взрывных работ.

Модуль 3. Нормативная документация на проектирование взрывных работ в промышленности.

Тема 8. Взрывные работы на поверхности. Нормативная документация на проектирование взрывных работ на поверхности.

Л – 1,5 ч, ПЗ–2 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 9 ч.

Взрывание скважинных зарядов: сетка расположения скважин, их глубина, диаметр, конструкции зарядов. Расчётный удельный расход ВВ.

Массовый взрыв на поверхности. Требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правил безопасности при взрывных работах» при обнаружении отказов и их ликвидации. Методы регулирования степени дробления взрываемого объёма массива горных пород. Требования к качеству дробления, кондиционный размер кусков. Факторы дробления: диаметр и конструкция заряда, сетка расположения скважин, высота уступов, забойка. Способы взрывания, усиливающие дробление - зажатая среда, парносближенность скважин, промежуточные, пучковые и дробящие шпуры и скважины.

Тема 9. Взрывные работы в подземных условиях. Нормативная документация на проектирование взрывных работ в подземных условиях.

Л – 1,5 ч, ПЗ–2 ч, СРС – 9 ч.

Проведение горных выработок буровзрывным способом. Добыча твердых полезных ископаемых буровзрывным способом. Содержание и основные параметры паспорта БВР согласно требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правил безопасности при взрывных работах»

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	Расчёт длительности обуривания массива, забоя горной выработки в крепких породах различными буровыми средствами.
2	3	Расчёт скорости детонации в зависимости от Q, ρ, D и d. Расчёт КБ.
3	8	Расчет параметров взрывания на карьерах.
4	9	Заполнение необходимых отчетных документов в соответствии с требованиями нормативной документации при проектировании взрывных работ

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	Выбор средств эффективного бурения при различных горнотехнических условиях.
2	4	Выбор промышленных ВВ по назначению и условиям применения.
3	4	Определение назначения компонентов многокомпонентных промышленных ВВ. Расчет энергетических характеристик промышленных ВВ.
4	5	Разработка технологических схем при использовании огневого, электроогневого и электрического способов взрывания. Выбор средств замедления инициации взрыва.
5	5	Разработка технологических схем взрывания с помощью детонирующего шнура. Выбор средств замедления инициации взрыва.
6	5	Разработка технологических схем взрывания при использовании неэлектрического способа инициирования (волноводы).
7	5	Разработка технологических схем взрывания при использовании электронного способа инициирования.
8	8	Разработка конструкций зарядов ВВ при различных способах инициирования и наличии инертных и воздушных промежутков.
9	8	Разработка сетки скважин и выбор средств инициирования на карьере при заданных параметрах взрывания.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.5 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	4
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лабораторным работам и отчётов по ним	2
	Подготовка к практическим работам и отчётов по ним	2

3	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка к практическим работам и отчётов по ним	2
4	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка к лабораторным работам и отчётов по ним	2
5	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к лабораторным работам и отчётов по ним	6
6	Изучение теоретического материала	5
7	Изучение теоретического материала	5
8	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лабораторным работам и отчётов по ним	4
	Подготовка к практическим работам и отчётов по ним	2
9	Изучение теоретического материала	7
	Подготовка к практическим работам и отчётов по ним	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	64/1,8

4.5.1 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1. Классификации массивов горных пород по взрываемости.

Тема 2. Бурение в зарубежных странах.

Тема 3. Термодинамика взрыва, теплота, температура, объём газов продуктов детонации, давление.

Тема 4. Маркировка ВВ.

Тема 5. Взрывные машинки и приборы, контрольно-измерительные приборы, их поверка и испытания.

Тема 6. Устойчивость бортов карьеров и стенки горных выработок.

Тема 7. Специальные виды взрывных работ.

Тема 8. Способы взрывания, усиливающие дробление - зажатая среда, парносближенные скважины, промежуточные, пучковые и дробящие шпуры и скважины.

Тема 9. Требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правил безопасности при взрывных работах» к содержанию паспорта БВР.

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); Студенты, объединенные в группы, работают над выполнением разных заданий, каждое из которых является частью одной темы. После исполнения работы группа презентует свои исследования перед остальными студентами. В результате студенты не только сами проводят исследования по заданной теме, но и сами доводят их результаты до своих сокурсников. При обсуждении полученных результатов возможна ролевая игра, когда из студентов выбирается комиссия с заранее распределенными ролями (должностями), фактически имеющимися на производстве, ответственными за принятие производственных решений и т.д.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6. Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- контрольных работ по темам;
- выполнение лабораторных работ и их защита;
- выполнение заданий практических занятий и их защита.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) **Зачёт** – не предусмотрен

2) **Экзамен**

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Экзаменационная оценка выставляется с учетом ответов на вопросы экзаменационных билетов и дополнительные вопросы экзаменатора.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все задания проведённого текущего и промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, лабораторных работ.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим и лабораторным занятиям, типовые задания к текущему и промежуточному контролю, контрольные задания к экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ПР	ЛР	экзамен
В результате освоения дисциплины студент:					
Знает:					
- технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности;	+				+
- виды взрывов, методы и организацию взрывных работ, их воздействие на массив горных пород и окружающую среду, способы взрывания и управления процессами взрывного разрушения горных пород;	+				+
- свойства взрывчатых материалов, средств инициирования и правила безопасного обращения с ними;	+				+
- нормативную документацию, регламентирующую качественное и безопасное ведение взрывных работ;	+				+
- нормативную документацию на проектирование взрывных работ в промышленности;	+				+
- основные виды отчётной документации;	+				+
- правила составления нарядов и заданий на выполнение взрывных работ;	+				+
Умеет:					
- использовать нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при проектировании взрывных работ в промышленности;			+	+	+
- выполнять основные расчёты параметров буровзрывных работ при добыче полезных ископаемых;			+	+	+
- использовать нормативную документацию при проектировании и производстве взрывных работ;			+	+	+
- заполнять необходимые отчётные документы в соответствии с установленными формами;			+	+	+
Владеет:					
- отраслевыми правилами безопасности при проектировании и ведении взрывных работ в промышленности;			+	+	+
- навыками заполнения необходимых отчетных документов в соответствии с установленными формами;			+	+	+
- методами обеспечения безопасности буровзрывных работ при добыче твердых полезных ископаемых; методами контроля качества буровых, зарядочных и взрывных работ.			+	+	+

ТК – контрольные работы по темам (оценка знаний)

ПК - контрольная работа по модулю (оценка знаний)

ПЗ – отчет по практическим работам (оценка умений и навыков);

ЛР – отчет по лабораторным работам (оценка умений и навыков).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Лекции	2	2	2	1	2	2	2	2	1										16
Практические занятия		2		2		2		2											8
Лабораторные работы	2	2	2	2	2	2	2	2	2										18
КСР					0,5		0,5		1										2
Изучение теоретического материала	2	2	3	5	6	4	6	5	5										33
Подготовка отчетов по практическим занятиям		2		2		2		2											8
Подготовка к лабораторным работам и отчётам по ним	2	2	2	2	2			2	2										14
Модуль:	1			2			3												108
Контр. работа					+		+		+										2
Дисциплин. контроль																			экза-мен

1	Матвейчук В.В. Чурсалов В.П. Взрывные работы: Учебное пособие. – М.: Академический Проект, 2002. – 376 с.	10
2	Буровзрывные работы : учебник для вузов / П. И. Федоренко.– Москва : Недра, 1991.–272 с.	13
2.2 Периодические издания		
1	«Горный журнал»	
3	«Известия вузов. Горный журнал»	
4	«Экология и промышленность России»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. N 599) Зарегистрировано в Минюсте РФ 2 июля 2014 г. Регистрационный N 32935	Консультант +
2.4 Официальные издания		
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы		
2	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
3	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 01.06.15г

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____  Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля
Не используются.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
+				Взрывные работы на поверхности
		+		Курс лекций технология и безопасность взрывных работ

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория разрушения горных пород	РМПИ	108 к.Б	52	16
2	Лаборатория геоинформационных технологий и математического моделирования	РМПИ	211 к.Б	63	15

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Взрывные машинки ЖЗ-2462, контрольно-измерительные приборы ХН-2570	12	Оперативное управление	108 к. Б
2	Муляжи огнепроводного и детонирующего шнуров	4	Оперативное управление	108 к. Б
3	Муляжи электродетонаторов и средств зажигания огнепроводного шнура	24	Оперативное управление	108 к. Б
4	Комплект СИНВ	1	Оперативное управление	108 к. Б
5	Стенд для исследования характеристик электро детонаторов	1	Оперативное управление	108 к. Б
6	Плакаты: буровзрывные работы на поверхности. Части 1,2	69	Оперативное управление	108 к. Б

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет горно-нефтяной

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Разработка месторождений
полезных ископаемых»,
д-р техн. наук, проф.

 С.С. Андрейко

«20» 03 2017 г.

Протокол заседания кафедры

№ 13 от 20 марта 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология и безопасность взрывных работ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Специальность:

21.05.05 «Физические процессы горного
или нефтегазового производства»

Специализация

«Физические процессы горного
производства»

образовательной программы:

«Физические процессы нефтегазового
производства»

Квалификация выпускника:

Горный инженер (специалист)

Выпускающая кафедра:

«Разработка месторождений полезных
ископаемых»

Форма обучения:

очная

Курс: 3.

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 5

Диф.зачёт: - нет

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

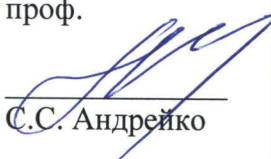
Пермь 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», утверждённого Министерством образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г., номер приказа 1156,
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Физика горных пород», «Теоретическая механика», «Технология и безопасность взрывных работ», «Спецглавы математики», «Электротехника и электроника», «Физические процессы при добыче полезных ископаемых», «Разрушение горных пород», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном или нефтегазовом деле», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 2», Первая производственная практика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № <u>13</u> « <u>24</u> » марта 2017 г. Зав. кафедрой Разработка месторождений полезных ископаемых д-р техн. наук, проф.  С.С. Андрейко
	содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
	наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
	раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	
	в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
	в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
	п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
	После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.	

	<p>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам</p> <p>4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.</p> <p>5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»</p> <p>табл.4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1</p> <p>п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5</p> <p>наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».</p> <p>последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».</p> <p>наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p> <p>заменить в тексте раздела 8.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «131201.65» на «21.05.05»; <p>изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».</p> <p>наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.5 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».</p> <p>раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».</p> <p>после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»</p> <p>наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».</p>	
2		

3		
4		