


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР


А.В. Бурмистров

« 12 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.26 «Технология и безопасность взрывных работ»

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация №7 "Взрывное дело"

Квалификация (степень) выпускника ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР (СПЕЦИАЛИСТ)

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТТХВ

Курс, семестр 5 курс, 9 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1,0
Практические занятия	0	0
Семинарские занятия	0	0
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	99	2,75
Курсовая работа	+	+
Форма аттестации: курсовая работа Экзамен	36	1,0
Всего	216	6,0

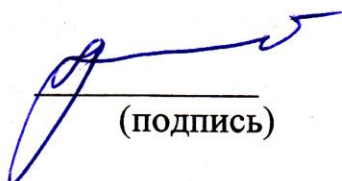
Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1298 от 17.10.2016 года по специальности 21.05.04 Горное дело специализации №7 «Взрывное дело» на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 года.

Типовая программа по дисциплине Б1.Б.26 «Технология и безопасность взрывных работ» отсутствует.

Разработчик программы:

ст. преподаватель каф. ТТХВ
(должность)



(подпись)

В.Н. Александров
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТХВ, протокол от 3.09.2018 г. № 1

Зав. кафедрой ТТХВ



(подпись)

В.Я. Базотов
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 12.09.2018 г. № 8,

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» являются:

- а) подготовка будущих специалистов (горных инженеров) в области техники, технологии, организации и безопасности взрывных работ,
- б) дать будущему специалисту (горному инженеру) теоретическую и специальную подготовку по безопасному обращению с промышленными ВМ, взрывными и контрольно-измерительными приборами в процессе их эксплуатации (при проведении взрывных работ);
- в) обучение организации работ по испытаниям и уничтожению взрывчатых материалов и получения разрешений на хранение, транспортирование, использование ВМ;
- г) формирование умений и навыков организовывать проведение общих и специальных видов взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль качества их выполнения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Горное право;
- б) Безопасность жизнедеятельности;
- в) Теория детонации ВВ;
- г) Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании;
- д) Промышленные взрывчатые материалы;
- е) Горные машины и оборудование;
- ж) Техника и технология взрывных работ при разработке месторождений открытым способом.

Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Взрывные работы в строительстве и специальные взрывные работы;
- б) Проектирование и организация взрывных работ;
- в) Прострелочно-взрывные работы в скважинах;
- г) Преддипломная практика;
- д) Подготовка и сдача государственного экзамена.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ», могут быть использованы при прохождении предди-

пломной практики, а также при подготовке отчетов по ней и выполнении выпускной квалификационной работы по специальности 21.05.04 «Горное дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. 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, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;

2. ПК-6 - использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов;

3. ПК-20 - умением 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;

4. 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;

5. ПСК-7.5- способностью осуществлять контроль за выполнением требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, за соблюдением требований действующих норм, правил и стандартов, нормативной, технической и проектно-сметной документации; анализировать и критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) знать:

– теорию взрыва (детонации) и промышленные взрывчатые материалы, в т.ч. конверсионные;

– технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности;

– основные нормативные документы, регламентирующие проектирование взрывных работ в промышленности, хранение, работу с ВМ и методы испытания ВМ;

– научные и инженерные основы охраны труда и безопасности при хранении, транспортировании, уничтожении, переработке и использовании ВМ,

обеспечивающие предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий, пожаров и взрывов при обращении с ВМ;

– технологии производства взрывных работ на земной поверхности и в подземных условиях, при специальных взрывах в промышленности;

– инженерные мероприятия по обеспечению безопасности при ведении взрывных работ;

2) уметь:

- организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль качества их выполнения;

- организовывать получение разрешений на работы с взрывчатыми материалами;

- контролировать правильность хранения ВМ на складах и местах выполнения взрывов, а также правильность перевозки ВМ, оперативно и правильно устранять нарушения в ходе производственных процессов;

- контролировать правильность выполнения технологии зарядки, забойки и монтажа взрывной сети при выполнении взрывных работ;

- рассчитывать безопасные расстояния и обеспечивать безопасность персонала при производстве взрывных работ и хранении ВМ;

- обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ на горных и промышленных объектах, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ;

- оценивать степень воздействия негативных эффектов взрывных работ (разлет кусков, ударные взрывные волны, сейсмическое воздействие, ядовитые газы, пыль, загрязнение вод, почвы и воздуха) на людей, здания и сооружения и разрабатывать инженерные мероприятия по их снижению для конкретных условий взрывания;

- безопасно обращаться с ВВ.

3) владеть:

- методиками определения основных взрывчато-энергетических характеристик взрывчатых материалов;

- методиками расчета безопасных расстояний, обеспечивающих безопасность персонала при производстве взрывных работ и хранении ВМ;

- навыками производства и руководства открытыми горными и специальными взрывными работами.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Р.1. Общие сведения о взрывных работах, взрыве и взрывчатых материалах	9	4	-	-	12	<i>отчет по лабораторным занятиям, экзамен</i>
2	Р.2. Методы оценки эффективности и качества ВМ. Уничтожение взрывчатых материалов	9	4	-	12	12	<i>отчет по лабораторным занятиям, экзамен</i>
3	Р.3. Средства, способы и технологии инициирования зарядов промышленных ВВ	9	6	-	14	13	<i>отчет по лабораторным занятиям, экзамен</i>
4	Р.4. Методы и технология взрывных работ в различных условиях горного производства. Основные правила безопасности при выполнении взрывных работ.	9	10	-	11	12	<i>отчет по лабораторным занятиям, экзамен</i>
5	Р.5. Организационные и технические вопросы безопасности при проведении взрывных работ.	9	12	-	8	10	<i>отчет по лабораторным занятиям, экзамен</i>
	<i>Курсовая работа</i>	9				40	<i>Защита к.р.</i>
Итого			36	-	45	99	
Форма аттестации							<i>Экзамен Защита к.р.</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Р1.. Общие сведения о взрывных работах, взрыве и взрывчатых материалах	2	1.1. Общие сведения о взрывных работах.	Содержание, цели и задачи настоящей дисциплины. 1 Значение взрывных работ в народном хозяйстве, их производственный и экономический эффект. Краткий исторический обзор развития взрывного дела. Современное состояние и пути его дальнейшего совершенствования. 2 Основные понятия и определения, классификация и общая характеристика способов бурения взрывных шпуров и скважин.	ПК-4, ПК-21 ПСК-7.5
		2	1.2. Общие сведения о взрыве и взрывчатых материалах	1 Основы теории взрыва. Классификация взрывных процессов. Определение взрывчато-энергетических характеристик ВВ. 2 Понятие о ВМ. Требования, предъявляемые к промышленным ВВ. 3. Классификация и общая характеристика промышленных ВВ (по характеру действия на окружающую среду, по условиям применения, по степени опасности при применении). 4 Выбор взрывчатых веществ в зависимости от условий применения.	
2	Р 2. Методы оценки эффективности и качества ВМ. Уничтожение взрывчатых материалов	2	2.1. Методы оценки эффективности и качества ВМ.	1. Физико-химические и технологические характеристики ПВВ, определяющие надежность и безопасность их применения. 2. Стойкость взрывчатых веществ (физическая, химическая). Факторы, влияющие на химическую стойкость ВВ 3. Чувствительность ВВ к механическим и тепловым воздействиям. 4. Состав продуктов взрыва. Ядовитые газы, выделяющиеся при взрыве ВВ. 5. Передача детонации на расстояние. Расстояния безопасные по передаче детонации. 6. Испытания ВМ	ПК-4, ПК-21, ПСК-7.5
		2	2.2 Уничтожение ВМ	1. Причины и способы уничтожения ВМ. 2. Меры безопасности при испытаниях и уничтожении ВМ	

3	Р.3. Средства, способы и технологии инициирования зарядов промышленных ВВ	0,5	3.1. Классификация средств инициирования и способов взрывания.	1. Средства инициирования. 2. Способы взрывания.	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
		0,5	3.2. Средства и технология огневого и электроогневого инициирования	6.1. Средства огневого и электроогневого инициирования. Капсюли-детонаторы. Средства воспламенения для прострелочно-взрывных работ. 6.2. Технология и безопасность огневого и электроогневого взрывания зарядов ВВ.	
		2	3.3. Средства и технология электрического инициирования	7.1. Средства электрического инициирования. Электродетонаторы. Электронные электродетонаторы. Конструкция, классификация 7.2. Проводники тока, взрывные и контрольно-измерительные приборы для взрывных работ. 7.3. Расчет электровзрывных сетей. 7.4. Технология и безопасность электрического инициирования зарядов ВВ	
		1	3.4. Средства и технология инициирования ВВ с помощью ДШ.	Средства инициирования ВВ с помощью ДШ Технология и безопасность инициирования ВВ с помощью ДШ.	
		1	3.5. Взрывание с неэлектрическими системами инициирования с использованием низкоэнергетических волноводов	Понятие об отечественных и зарубежных низкоэнергетических системах инициирования (Искра, Коршун, Нонель). Назначение, устройство, достоинства, недостатки, условия применения.	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
		1	3.6. Дистанционное взрывание (радиовзрывание).	Назначение. Условия применения. Достоинства, недостатки,	
4	Р.4. Методы и технология взрывных работ в различных условиях горного производства. Основные правила безопасности при вы-	2	4.1. Методы взрывных работ	Классификация зарядов ВВ. методы взрывных работ, их классификация, условия применения. Условия, необходимые для эффективного действия заряда взрывчатого вещества. Понятие и определение зарядных выработок (зарядных полостей). Понятие о методах взрывных работ, их классификация. Характеристика наружных, шпуровых, скважинных, котловых, малокамерных, камерных зарядов.	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5

	полнении взрывных работ.			Условия применения, технология взрывания, достоинства, недостатки.	
		2	4.2. Общие принципы расчета шпуровых, скважинных и камерных зарядов ВВ	Классификация методов регулирования дробления пород взрывом. Расчетный удельный расход ВВ. Диаметр заряда, линия наименьшего сопротивления и сетка расположения зарядов. Конструкция зарядов. Влияние забойки и направления и инициирования зарядов. Схемы короткозамедленного взрывания зарядов. Оценка степени дробления горных пород взрывом.	
		2	4.3. Методы взрывных работ на карьерах.	Технология взрывания скважинных зарядов. Технология контурного взрывания. Короткозамедленное взрывание. Технология взрывания шпуровыми зарядами. Технология взрывания накладными зарядами Технологии производства и безопасность выполнения специальных взрывных работ	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
		2	4.4. Подготовка и проведение массового взрыва	Содержание подготовительного этапа выполнения массового взрыва. Проведение массового взрыва Типовые проекты и паспорта на производство взрывных работ. Их назначение и анализ содержания. Порядок, правила, нормы оформления и представления проектной документации на производство взрывных работ.	
		1	4.5. Отказы, их причины, меры предупреждения и способы ликвидации	Понятие об отказавших зарядах. Их классификация, причины возникновения и меры предупреждения. Способы ликвидации отказавших зарядов при различных методах взрывных работ. Отрицательные результаты взрывов массового взрыва и способы их предупреждения.	
		1	4.6. Схемы и средства механизации взрывных работ	Схемы и средства механизации взрывных работ. Механизация погрузочно-разгрузочных работ с ВМ на складах. Механизация зарядки и забойки скважин.	
5	Р.5. Организационные и технические вопросы безопасности при проведении взрывных	2	5.1 Организация взрывных работ и работ с ВМ.	Требования к организациям, ведущим взрывные работы (работы с ВМ). Порядок лицензирования таких предприятий (организаций, учебных заведений). Получение разрешений на работы с ВМ	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
		2	5.2 Общий порядок использования взрыв-	Допуск ВМ, средств механизации, приборов и принадлежностей для взрывных работ к испытаниям и постоянному	

работ.		чатых материалов.	применению. Порядок хранения ВМ различных групп совместимости. Обеспечение безопасности при подготовке ВМ к применению. Доставка ВМ к местам проведения взрывных работ. Переноска ВМ от склада к месту работы.	
	2	5.3 Персонал для производства взрывных работ (работ с ВМ)	Персонал, связанный с обращением со взрывчатыми материалами. Исполнители и руководителям взрывных работ, персонал для обслуживания складов ВМ. Порядок подготовки и допуска к самостоятельной работе. Аттестация взрывперсонала. Ответственность руководителей и исполнителей взрывных работ за нарушения установленного порядка хранения, транспортирования, использования и учета взрывчатых материалов.	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
	2	5.4 Порядок хранения, транспортирования, использования и учета взрывчатых материалов.	Устройство и эксплуатация складов взрывчатых материалов. Классификация складов. Устройство хранилищ складов ВМ Хранение ВМ на складах. Прием, отпуск и учет ВМ. Порядок отпуска ВМ (наряд-накладная и наряд-путевка). Учет ВМ. Формы учета (книги учета прихода и расхода ВМ, выдачи и возврата ВМ). Проверка правильности учета, хранения и наличия ВМ. Утрата ВМ. Порядок расследования утрат ВМ	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
	2	5.5 Безопасные расстояния при производстве взрывных работ и хранении ВМ.	Понятие опасной зоны и безопасного расстояния при взрывных работах и хранении ВМ. Безопасные расстояния. Определение безопасных расстояний	
	2	5.6 Порядок охраны опасных зон, сигнализация при взрывных работах	Понятие и цель охраны опасной зоны. Порядок охраны опасной зоны при взрывных работах на земной поверхности. Сигнализация при выполнении взрывных работ	
	36			

6. Содержание практических/семинарских занятий

Не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий - освоение студентами навыков работы на испытательных машинах, оборудовании и приборах, используемых при определении взрывчатых характеристик ВВ, а также привитие навыков безопасного обращения с ВМ при проведении взрывных работ и работ с ВМ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Р 2. Методы оценки эффективности и качества ВМ. Уничтожение взрывчатых материалов	4	1 Определение физической и химической стабильности промышленных ВВ	Ознакомление с методикой определения физической и химической стабильности ПВВ Проведение испытаний	ПК-4, ПК-21 ПСК-7.5
2		8	2 Методы испытаний ВВ: определение скорости детонации, работоспособности, технологических свойств	Ознакомление с методикой испытаний различных ВМ, подготовка образцов и оборудования, проведение испытаний, оформление отчета	ПК-4, ПК-21 ПСК-7.5
3	Р.3. Средства, способы и технологии иницирования зарядов промышленных ВВ	4	3 Средства и технология иницирования зарядов ВВ с помощью ДШ.	Изучение современных типов СИ (ДШ, РП) Ознакомление со способами монтажа взрывной сети с использованием ДШ, РП Монтаж взрывной сети с использованием имитаторов ВВ и СИ Проведение взрывных работ с использованием ДШ	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
4		4	4. Средства и технология электрического иницирования. Составление и расчет электровзрывных сетей.	Изучение конструкций ЭД, электровзрывных сетей. Изучение последовательности операций при электровзрывании. Монтаж электровзрывной сети и определение сопротивления. Составление и расчет электровзрывных сетей. Проведение взрывных работ	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
5		3	5. Контрольно-измерительная и взрывная аппаратура	Изучение конструкций контрольно-измерительных приборов, взрывных машинок.	

6		3	6 Средства и технология инициирование зарядов ВВ с использованием НЭСИ	Изучение современных типов СИ (Коршун, Искра) Ознакомление со способами монтажа взрывной сети с использованием НЭСИ Монтаж взрывной сети с использованием имитаторов ВВ и СИ Проведение взрывных работ с использованием НЭСИ	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
7	Р.4. Методы и технология взрывных работ в различных условиях горного производства. Основные правила безопасности при выполнении взрывных работ.	3	7 Определение влияния удельного расхода ВВ на эффективность дробления горных пород.	Ознакомление с методикой подготовка образцов проведение испытаний, оформление отчета	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
8		2	8 Изучение средств механизации взрывных работ	Изучение конструкции машин. Выбор рационального количества зарядных и забоечных машин	
9		3	9 Оценка эффективности взрывных методов вторичного дробления.	Ознакомление с методикой подготовка образцов проведение испытаний, оформление отчета	
10		3	10 Расчет параметров наружных и шпуровых зарядов при дроблении негабарита. Составление паспорта БВР для дробления негабарита.	Определение основных параметров БВР при вторичном дроблении негабаритов. Оформление отчета	
11	Р.5. Организационные и технические вопросы безопасности при проведении ВР	4	11 Организация приема, отпуска и учета ВМ	Устройство мест хранения ВМ. Изучение порядка приема, отпуска и учета ВМ. Оформление бланков	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
12		4	12 Расчет параметров опасных зон (безопасных расстояний) при взрывании скважинных зарядов	Ознакомление с методикой расчета безопасных расстояний Проведение расчета. Оформление отчета	
	Итого	45			

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории кафедры ТТХВ (И-2, ком.312, 317, 325), учебной лаборатории кафедры, расположенной на территории УОП (комнаты 11, 12, 13,14) с использованием специального лабораторного оборудования (аналитические весы, термошкаф, гидравлический пресс, компьютер, взрывные приборы и контрольно-измерительная аппаратура и др.). Взрывные работы проводятся в бронееме и бронекуполе.

Курсовая работа

Учебным планом специальности 21.05.04 «Горное дело» предусмотрено выполнение курсовой работы по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ».

Курсовая работа выполняется каждым студентом по предложенной или выбранной тематике в часы СРС с использованием не только рекомендуемой по дисциплине литературы, но и с привлечением дополнительных научных и периодических источников, интернет - ресурсов. Допускается выполнение и групповой работы, но с закреплением за каждым студентом самостоятельного раздела.

Примерные темы курсовых работ:

1. Средства, технология и безопасность инициирования зарядов промышленных ВВ с использованием детонирующего шнура.
2. Средства, технология и безопасность инициирования зарядов промышленных ВВ электрического инициирования.
3. Средства, технология и безопасность инициирования зарядов промышленных ВВ с использованием неэлектрических систем инициирования «Коршун»;
4. Средства, технология и безопасность инициирования зарядов промышленных ВВ с использованием неэлектрических систем инициирования «Искра»;
5. Средства, технология и безопасность инициирования зарядов промышленных ВВ с использованием электронных электродетонаторов.

Курсовая работа оформляется как самостоятельная работа с выполнением необходимых разделов, оформленная в соответствии с требованиями к тестовым документам.

В курсовой работе должны быть отражены следующие разделы:

- 1- введение;
- 2- основная часть
- 3- заключение;
- 4- список использованных источников.

Оценивается курсовая работа по средней оценке трех показателей:

- содержание работы и раскрытие темы (выполнение всех необходимых разделов);
- защита работы (умение за время доклада (5-8 мин) кратко изложить суть работы, главные ее положения;
- ответы на вопросы (знания теории, умение применять полученные знания в нестандартной ситуации; творческий подход к работе).

Рекомендуется выполнение презентации доклада. Оценивается также артистизм докладчика.

Курсовой проект

Учебным планом по специальности 21.05.04– «Горное дело» не предусмотрено выполнение курсового проекта по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ».

8. Самостоятельная работа специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Краткий исторический обзор развития взрывного дела. Классификация и общая характеристика промышленных ВВ	12	Проработка теоретического материала и рекомендованной литературы. Подготовка к тестированию	ПК-4, ПК-21 ПСК-7.5
2	Методы оценки эффективности и качества ВМ	12	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы)	ПК-4, ПК-21 ПСК-7.5
3	Средства, способы и технологии инициирования зарядов промышленных ВВ	13	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы). Подготовка к тестированию	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
4	Составление паспорта БВР для дробления негабарита.	12	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы)	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
5	Организационные и технические вопросы безопасности при проведении ВР	10	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы). Подготовка к тестированию	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
6	Курсовая работа	40	Выполнение курсовой работы	ПК-4, ПК-6, ПК-20, ПК-21 ПСК-7.5
	Итого	99		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» используется бально-рейтинговая система.

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Максимальный рейтинг студента – 100 баллов: 60 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов – за ответы на экзамене.

Рейтинг студента за текущую работу в течение семестра максимально составляет 60 баллов, минимально – 36 баллов.

После окончания семестра студент, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40.

При неудовлетворительной сдаче экзамена (менее 24 баллов) или неявке по неуважительной причине на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в КНИТУ порядке пересдает экзамен.

Рейтинг студента за курсовую работу составляет 100 баллов и складывается из двух составляющих: семестровой (максимально 60 баллов, минимум 36 баллов) и отчетной (максимально 40 баллов, минимум 24 балла). При наборе отчетной составляющей менее 24 баллов, она приравнивается к нулю. В этом случае курсовая работа подлежит повторной защите.

Обязательным условием для допуска к экзамену является выполнение студентом предусмотренных настоящей рабочей программой всех видов контроля: выполнение и защита лабораторных работ.

Текущий рейтинг студентов по дисциплине складывается из оценки следующих видов контроля:

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
1. Лабораторная работа (защита отчетов)	12	36	48
2. Поощрительные баллы	1	0	12
3. Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
Выполнение К.Р. в течение семестра	1	36	60
Защита отчета по К.Р.	1	24	40
Итого		60	100

Поощрительные баллы студенту (12) выставляются при условии активной работы в течение семестра при опросах на аудиторных занятиях, посещении более 80 % лекций. Кроме того, учитывается участие студентов в НИРС.

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки системы оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой, приведенной в таблице.

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
Отлично (5)	87- 100	Отлично (A)
Хорошо (4)	83-86	Очень хорошо (B)
	78-82	Хорошо (C)
	74-77	Удовлетворительно (D)
68-73		
Удовлетворительно (3)	60-67	Посредственно (E)
	Неудовлетворительно (2) Не зачтено	Ниже 60

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Кутузов Б.Н. Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Горное дело" / Б.Н. Кутузов .— М. : Горная книга, 2009 .— 669 с., [2] с. : ил. — (Взрывное дело / ред. кол.: В.А. Белин [и др.] ; [Кн.1]).	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Взрывное дело" напр. "Горное дело". Ч.1: Разрушение горных пород взрывом / Б.Н. Кутузов .— 2-е изд., стереотип. — М.: Горная книга: Изд-во Моск. гос. горного ун-та., 2011.— 512 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69710 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Часть 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности. Учебник для вузов. – М.: МГГУ, 2008, - 510 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ
Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. - Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности / Кутузов Б.Н. — Moscow : Горная книга, 2011 .— Методы ведения взрывных работ. Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Кутузов Б.Н. - 2-е изд., стер. - М. : Горная книга, 2011. - (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). — ISBN 978-5-98672-197-2	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721972.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Взрывное дело" напр. подг. "Горное дело" / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин.— М.: Горная книга, 2012 .— 409, [2] с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ
Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ: учебник / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин; под ред. Б.Н. Кутузова. - М.: Горная книга, 2012. - 416 с. - (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). - ISBN 978-5-98672-283-2	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229077 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Ганопольский, М.И. Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Взрывное дело" напр. "Горное дело" / М.И. Ганопольский [и др.] ; под ред. В.А. Белина .— 2-е изд., стереотип. — М. : Горная книга, 2013 .— 562, [2] с. ; [Кн.3]	20 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Ахмедшина, В.А. Водосодержащие взрывчатые вещества: учебное пособие / В.А.Ахмедшина, Т.Л.Диденко, В.Н.Александров. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2010.– 160с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
Технология смесевых энергоемких материалов [Учебники] : учеб. пособие / Н.А. Покалюхин [и др.] ; Казанский нац. иссл. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 109, [3] с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Pokalyukhin-Tekhnologiya_smesevykh_energoemkikh.pdf
Промышленные взрывчатые вещества.Кн.1: Классификация и методология.— Дзержинск: Кристалл, 2010 .— 400 с.	7 экз. в УНИЦ КНИТУ 5 экз. на каф. ТТХВ
Промышленные взрывчатые вещества. Кн.2: Составы и свойства .— Дзержинск : Кристалл, 2010 .— 544 с.	7 экз. в УНИЦ КНИТУ 5 экз. на каф. ТТХВ
Эмульсионные промышленные взрывчатые вещества. Кн.1: Составы и свойства / Е.В. Колганов, В.А. Соснин .— Дзержинск : Кристалл, 2009 .— 592 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ 5 экз. на каф. ТТХВ
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., стереотип. — М. : Горная книга, 2004 .— ISBN 5-7418-0057-2 .	ЭБС «Консультант студента» <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741800572.html >
Средства и технология инициирования зарядов промышленных ВВ [Методические указания] : огневое и электроогневое инициирование : метод. указания / Казан. гос. технол. ун-т; сост. В.Н. Александров [и др.] .— Казань, 2007.— 40 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
Сахаров, И.Ю. Физико-химические и взрывчатые свойства аммиачной селитры [Учебники] : учеб. пособие / И.Ю. Сахаров [и др.] ; Казанский нац. иссл. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 179, [1] с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
Сахаров, И.Ю. Физико-химические и взрывчатые свойства аммиачной селитры [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Сахаров [и др.]; Казан. нац. иссл. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 180 с : ил. — ISBN 978-5-7882-2058-1 .—	В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Sakharov-Fizikokhim_i_vzryvchatye_svoistva_ammiachnoi_selitry.pdf >
Тухватуллин, И.М. Определение чувствительности взрывчатых веществ к трению при ударном сдвиге [Электронный ресурс] : методические указания / И.М. Тухватуллин [и др.] ; Казан. нац. иссл. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2008 .— 20 с. : ил. —	В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <URL: http://ft.kstu.ru/ft/vzryvchatyevchestva.pdf >
Масаев,Ю.А. Теория и практика взрывных работ / Ю.А. Масаев; Кузбас. гос. техн. ун-т .— Кемерово, 2001.— 126с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
Баранов, Л.В. Разрушение породы при бурении и взрывании: Лабор. работы / Кузбасск.гос.технич.ун-т — Кемерово, 1997 .— 108 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
Баранов, Л.В. Технология и безопасность взрывных работ [Справочники] : справ. пособие.- М. : Недра, 1993 .— 240 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

Эквист Б.В., Варганов В.Г. Лабораторный практикум по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ». - М.: Изд-во МГГУ, 2008.	1 экз. на каф. ТТХВ
Матвейчук, В.В. Взрывные работы [Учебники] : учеб. пособие / В.В. Матвейчук, В.П. Чурсалов .— М. : Академический Проект, 2002 .— 384 с.	19 экз. в УНИЦ КНИТУ
Мангуш, С.К. Взрывные работы при проведении подземных горных выработок [Учебники] : Учеб.пособие для студ.вузов .— М. : Изд-во Московского гос.ун-та, 1999 .— 121 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
Шевкун, Е.Б. Взрывные работы на дневной поверхности [Учебники] : учеб. пособие / РАН, Ин-т горного дела .— Владивосток, 2001 .— 96 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

Периодические журналы: «Физика горения и взрыва», «Взрывное дело», «Горный информационно аналитический бюллетень», «Горный журнал».

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» используются электронные источники информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Консультант студента» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
4. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrari.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
6. Горная энциклопедия [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/>, свободный.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов,
- б) аудитории (И1-209, И2-325 и И2-317), оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- в) сборник фильмов "Взрывные работы в промышленности": №1 "Взрывчатые вещества. Отличительные свойства и методы лабораторных испытаний"; №2 «Промышленные взрывы. Механизация взрывных работ»; №3 «Методы ведения взрывных работ»; видеофильм «Средства взрывания, выпускаемые АО «НМЗ «Искра».

2. Лабораторные занятия

- а) учебные лаборатории кафедры ТТХВ, оснащенные специальными оборудованием (копрами К-44-II и К-44-I, установками для определения взрывчатых характеристик, весами аналитическими, прибор для определения температуры вспышки, прибор для определения температуры чувствительности к лучу огня, микроскопами, гидравлический пресс с технологической оснасткой);
- б) лаборатория прессования порошкообразных ВВ, оснащенная прессовой установкой 2ПГ-10, разрывной машиной FM – 500, сушильным шкафом, электронными весами, микроскопом и специальной технологической оснасткой;.
- в) лаборатория определения ударно-волновой чувствительности;
- г) проведения взрывных работ осуществляется в бронекабине и бронееме.

3 Прочее

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (И2-325, И1-208);
- с) дополнительные средства визуализации информации: - учебные плакаты и диафильмы по взрывному делу; учебные компьютерные программы: "Расчет детонационных характеристик ВВ" (Model) и т.п.; - макеты средств инициирования (КД, ЭД, ОШ, ДШ, Коршун), промышленных шашек-детонаторов.

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ» используются следующие инновационные образовательные технологии:

13.1 Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционный метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

13.2 Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. При этом используются следующие уровни сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций. Используемые в ходе лабораторных занятий интерактивные формы обучения и инновационные образовательные технологии: разбор конкретных ситуаций; работа в команде.

13.3 Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований. Реализуются в ходе подготовки, выполнения и обсуждения лабораторных работ.

13.4 Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на занятиях, при выполнении и сдаче домашних индивидуальных заданий, при подготовке и защите индивидуальных отчетов по лабораторным работам.

Время занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часов.