

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ПРОСТРЕЛОЧНО-ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ В СКВАЖИНАХ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело
Специализация: Взрывное дело
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Форма обучения: Очная
Институт: Инженерный химико-технологический институт
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Технология твердых химических веществ»
Курс; семестр 5; 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Экзамен (9 сем)	27	0,75
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.А. Мокеев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» являются:

- а) сформировать знания по широкому кругу вопросов, касающихся теоретических представлений и эксплуатационной оценки технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов;
- б) привить навыки и умения по выбору и применению технологий интенсификации добычи нефти и повышение нефтеотдачи пластов;
- в) подготовка специалистов, адаптированных к потребностям современной промышленности, способных самостоятельно использовать полученные знания для повышения эффективности эксплуатации месторождений углеводородного сырья.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Основы проектной деятельности
2. Производственная практика (производственно-технологическая практика)
3. Техника и технология взрывных работ при разработке месторождений открытым способом

Дисциплина «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2. Взрывные работы в строительстве и специальные взрывные работы
3. Методы интенсификации притока нефти, газа и повышения углеводородоотдачи

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке

ПК-1.1. Знает технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке; основные технологические параметры, технологии производства взрывных работ на земной поверхности и в подземных условиях, при специальных взрывах в промышленности

ПК-1.2. Умеет обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ на горных и промышленных объектах, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ; рассчитывать основные технологические параметры взрывной отбойки, при проходке подземных выработок, при производстве специальных взрывных работ; выбирать способы и средства механизации взрывных работ, обеспечивающих их максимальную эффективность и безопасность; рассчитывать безопасные расстояния и обеспечивать безопасность персонала при производстве взрывных работ

ПК-1.3. Владеет методиками расчета основных параметров буровзрывных работ; навыками составления проектно-сметной документации для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ

ПК-2 Способен применять знания о современном ассортименте, составе, свойствах, технологии производства и областях применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации, основных физико-технических и технологических свойств минерального сырья и вмещающих пород, характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции для выбора и проектирования рациональных технологических,

эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ

ПК-2.1. Знает современный ассортимент, состав, свойства, технологии производства и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудование и приборы взрывного дела, теорию детонации взрывчатых веществ; основные физико-технические и технологические свойства минерального сырья и вмещающих пород, классификацию горных пород и строительных материалов; физику разрушения горных пород и других твердых сред при бурении и взрывании; технику и технологию приготовления и подготовки промышленных взрывчатых веществ на предприятиях, на стационарных пунктах или в зарядных машинах; технологии применения конверсионных взрывчатых материалов из утилизированных боеприпасов, как самостоятельных, так и компонентов в составе промышленных взрывчатых материалов

ПК-2.2. Умеет обоснованно выбирать необходимый для конкретных условий ассортимент промышленных взрывчатых материалов, средства и способы инициирования зарядов взрывчатых веществ, оборудование и технологию приготовления взрывчатых веществ; обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ на горных и промышленных объектах, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ

ПК-2.3. Владеет современными методиками и навыками работы с приборами для исследований свойств промышленных взрывчатых материалов и процессов взрывного разрушения горных пород; навыками проектирования параметров буровзрывных работ

ПК-4 Способен разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполнения проектов буровзрывных работ при производстве горных, горно-строительных и специальных работ, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке, а также в других отраслях промышленности

ПК-4.1. Знает основные нормативные документы, регламентирующие проектирование буровзрывных работ, учет и хранение, разработку и испытание взрывчатых материалов; виды, состав, порядок разработки и утверждения проектной документации на производство буровзрывных работ на горных, горно-строительных и специальных работах, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке, а также в других отраслях промышленности; инженерные мероприятия по обеспечению безопасности при работе со взрывчатыми материалами, в том числе при производстве взрывных работ

ПК-4.2. Умеет организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль качества их выполнения; подготавливать документацию для получения разрешения на работы с взрывчатыми материалами; контролировать правильность хранения ВМ на складах и местах выполнения взрывов, а также правильность перевозки взрывчатых материалов, оперативно и правильно устранять нарушения в ходе производственных процессов; обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ на горных и промышленных объектах, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ; контролировать правильность выполнения технологии взрывных работ; оценивать степень воздействия негативных факторов взрывных работ на людей, здания, сооружения и разрабатывать инженерные мероприятия по их снижению для конкретных условий взрывания

ПК-4.3. Владеет навыками руководства открытыми горными и специальными взрывными работами; навыками составления проекта, паспорта буровзрывных работ; навыками организации буровзрывных работ при открытых горных разработках и специальных взрывных работах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- историю, классификацию, современное состояние и перспективы развития прострелочно-взрывной аппаратуры и технологий прострелочно-взрывных работ;

- основные принципы технологии прострелочно-взрывных работ.
- методы оценки эффективности технологий прострелочно-взрывных работ;
- научно-технические подходы к выбору технологий прострелочно-взрывных работ;
- характеристики и назначение всех типов прострелочно-взрывной аппаратуры.

Уметь:

- выбирать технологию и аппаратуру прострелочно-взрывных работ, в зависимости от поставленных задач скважинных условий физико-химического состояния призабойной зоны;
- выполнять требования безопасности при ведении прострелочно-взрывных работ.
- организовывать работу по практическому выполнению прострелочно-взрывных работ

Владеть:

- владеть методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
- владеть навыками анализа горно-геологических условий при выборе технологии и аппаратуры прострелочно-взрывных работ
- владеть основными принципами технологий подготовки подземных объектов к применению методов прострелочно-взрывных работ при добычи нефти и ремонтно-восстановительных мероприятиях в скважинах

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Прострелочно-взрывные работы и аппаратура	9	14		36	13	18	Лабораторная работа; Реферат; Собеседование
2.	Организация и безопасность прострелочно-взрывных работ	9	4			14	18	Собеседование; Экзамен
	Итого по семестру	9	18		36	27	36	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Прострелочно-взрывные работы и аппаратура	2	Современное состояние и перспективы развития прострелочно-взрывных работ в скважинах	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
2.		4	Скважинные перфораторы	ПК-1.1 ПК-1.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
3.		2	Комплексные перфорационные системы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
4.		4	Пороховые генераторы и аккумуляторы давления	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
5.		2	Взрывные пакеры	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
6.	Организация и безопасность прострелочно-взрывных работ	2	Организация ПВР	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
7.		2	Безопасность при проведении ПВР	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Прострелочно-взрывные работы и аппарата	8	Устройство кумулятивного перфоратора, оценка пробивной способности кумулятивного заряда	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-4.3
2.		8	Устройство генераторов, аккумуляторов давления, определение величины импульса давления лабораторного образца генератора	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-4.3
3.		8	Устройство кумулятивного трубореза, оценка функциональных характеристик	ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
			удлиненного кумулятивного заряда	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-4.3
4.		8	Устройство взрывного пакера шплисового типа, определение времени сгорания заряда в камере пакера	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-4.3
5.		2	Изучение принципа действия скважинных торпед	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-4.3
6.		2	Изучение влияния катализаторов на параметры функционирования сгораемых зарядов для обработки нефтяных скважин	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	36		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Прострелочно-взрывные работы и аппаратура	18	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Организация и безопасность прострелочно-взрывных работ	18	подготовка к экзамену, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Прострелочно-взрывные работы и аппаратура	13	опрос, прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Организация и безопасность прострелочно-взрывных работ	14	опрос, прием экзамена	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	27		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
9-й семестр			
Собеседование	2	12	20
Реферат	1	12	20
Лабораторная работа	6	12	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

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

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В.В. Селиванов, И.Ф. Кобылкин, С.А. Новиков, Взрывные технологии [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Машиностроение": М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.К. Половняк, Т.Ф. Ганиева, Высоковязкие нефти, природные битумы и битумоносные породы [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2012	30 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Т.Ф. Ганиева, Р.З. Фахрутдинов, Н.Л. Солодова, Волновые технологии в нефтедобыче и нефтепереработке [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2012	30 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р. Т. Апасов, Г. Т. Апасов, Т. К. Апасов, Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири [Электронный ресурс] учебное пособие: Тюмень : ТюмГНГУ, 2015	https://e.lanbook.com/book/91835 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Матвейчук, В.П. Чурсалов, Взрывные работы [Учебник] учеб. пособие: М. : Академический Проект, 2002	19 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.Ф. Кобылкин, В.В. Селиванов, Возбуждение и распространение взрывных превращений в зарядах взрывчатых веществ [Монография] [монография]: М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015	40 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Б.Н. Кутузов, Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Горное дело": М. : Горная книга, 2009	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е.Г. Белов, А.М. Коробков, С.В. Михайлов, Пиротехнические составы и средства для интенсификации нефтедобычи [Монография] монография: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	6 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Опарин, Б. . Симонов, В. . Юшкин [и др.], Геомеханические и технические основы увеличения нефтеотдачи пластов в виброволновых технологиях [Монография] монография: Новосибирск : Наука, 2010	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Г. Петрушин, Прострелочно-взрывные работы в скважинах [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Горное дело" и "Физ. процессы горного или нефтегаз. произв-ва": Екатеринбург : , 2015	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Попов, О. . Аксютин, С. . Варягов [и др.], Прострелочно-взрывные работы в скважинах [Монография] монография: Новосибирск : , 2009	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. . Мангуш, Взрывные работы при проведении подземных горных выработок [Учебник] Учеб.пособие для студ.вузов: М. : Изд-во Московского гос.ун-та, 1999	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Булатов, О. . Савенок, Заканчивание нефтяных и газовых скважин [Прочее] теория и практика: Краснодар : Просвещение-Юг, 2010	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы комплекты электронных презентаций; демонстрационные приборы; средства мониторинга (образцы отчетов по лабораторным работам) и т.д.

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций,

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

2. Лабораторные работы:

- лаборатория прессования и изучения свойств ЭНМ, оснащенная прессовой установкой 2ПГ-10, сушильными шкафами, электронными весами и специальной технологической оснасткой.

- стендовая установка для испытания материалов (установка постоянного объема, пьезоэлектрический датчик давления марки РСВ и усилитель электрических сигналов, АЦП марки L-783 и ЭВМ и программный комплекс L-graph для регистрации изменения давления во времени в процессе горения и взрыва), измерительный комплекс ММД-СО1.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» составляет 20 ч.

В процессе освоения дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала и анализа реальных ситуаций с использованием компьютерных презентаций;
- лабораторные работы с обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах (групповые дискуссии);
- групповая работа с иллюстративным материалом;
- информационные технологии (при выполнении расчетов и СРС).