

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 11:06:34
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.37 Газовая динамика

обязательная часть

Специальность

21.05.05
код

Физические процессы горного или нефтегазового производства
наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-13. Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	ОПК-13.1. Использует теоретические и методологические основы использования нормативных документов по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ.	Обучающийся должен знать: физическую сущность и параметры процессов производства при добыче, переработке и транспорте углеводородного сырья, как на суше, так и на море; режимы газожидкостных течения в трубах и пластах; физическую сущность основного комплекса геофизических методов, способов их геологической интерпретации.
	ОПК-13.2. Применяет знания разработки мероприятий по соблюдению требований нормативных документов по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ.	Обучающийся должен уметь: использовать законы и закономерности физических процессов добычи, переработки и транспорта углеводородов, включая добычу, транспорт и переработку на шельфе, с целью комплексного использования георесурсов; обрабатывать статистическую информацию, получаемую при изучении свойств пласта для обоснования технологий разработки месторождений и создания трубопроводных систем.
	ОПК-13.3. Организует профессиональную деятельность с учётом нормативных документов по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых.	Обучающийся должен владеть: научными и инженерными навыками для решения задач нефтегазового производства и реализации технологического регламента процессов добычи, переработки и транспортировке углеводородного сырья, включая шельфовые нефтегазовые технологии; гидродинамическими методами анализа аварийных

		ситуаций в нефтегазовом производстве.
--	--	---------------------------------------

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

получение общего представления о задачах газовой динамики и методах их решения, получение основополагающих знаний в наиболее важных областях теоретической и прикладной газовой динамики, усвоение методологических подходов к решению типичных задач газовой динамики, получение навыков математической формулировки и анализа новых задач внутри изучаемого класса, получение навыков практической работы с размерными и безразмерными величинами, ознакомление с общенаучными проблемами, вклад в решение которых вносит данная дисциплина.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Теоретическая механика; механика сплошных сред», «Материаловедение», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина изучается на 6 курсе в 11, 12 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	16
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	115

Формы контроля	Семестры
экзамен	12

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	ТЕМЫ ДИСЦИПЛИН	8	16	0	115
1.1	Основные свойства газов.	1	1	0	16
1.2	Кинематика сжимаемой жидкости (газа).	1	2	0	14
1.3	Динамика сжимаемой жидкости.	1	3	0	12
1.4	Уравнения газовой динамики.	2	2	0	23
1.5	Газовые струи.	1	2	0	18
1.6	Математическое моделирование.	1	3	0	14
1.7	Экспериментальная газодинамика.	1	3	0	18
	Итого	8	16	0	115

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	ТЕМЫ ДИСЦИПЛИН	
1.1	Основные свойства газов.	Решение задач
1.2	Кинематика сжимаемой жидкости (газа).	Решение задач
1.3	Динамика сжимаемой жидкости.	Решение задач
1.4	Уравнения газовой динамики.	Решение задач
1.5	Газовые струи.	Решение задач
1.6	Математическое моделирование.	Решение задач
1.7	Экспериментальная газодинамика.	Решение задач

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	ТЕМЫ ДИСЦИПЛИН	
1.1	Основные свойства газов.	Физические свойства жидкостей и газов, отличие газов от жидкостей и твердых тел, идеальный и реальные газы, гипотеза сплошности, сжимаемость, число Маха.
1.2	Кинематика сжимаемой жидкости (газа).	Лагранжево и Эйлерово представление движения сплошной среды, линии тока и траектории, установившееся и неустановившееся движение, значение системы отсчета для формы движения, линии отмеченных частиц, построение траекторий и линий отмеченных частиц, трубка тока,

		уравнение неразрывности сжимаемой жидкости в Лагранжевом и Эйлеровом представлении.
1.3	Динамика сжимаемой жидкости.	Теорема Бернулли для сжимаемой жидкости, уравнения движения идеальной сжимаемой жидкости в Лагранжевом и Эйлеровом представлении, уравнение Навье-Стокса, уравнение энергии, турбулентность, модели турбулентности, пограничный слой, общие понятия, ламинарный и турбулентный пограничный слой, отрыв пограничного слоя.
1.4	Уравнения газовой динамики.	Специальный вид уравнений газовой динамики, укороченные уравнения Навье-Стокса, внутренние течения, течение в прямом и искривленном канале прямоугольного сечения, внешние течения, потенциальное и вихревое течение, ротор скорости и функция тока, уравнение переноса вихрей, след Кармана, ударные волны, одномерное течение сжимаемой жидкости.
1.5	Газовые струи.	Двухфазные течения, турбулентные газовые струи, коэффициент сжатия струи, скорости, расхода, поверхностное натяжение, поверхностное натяжение при соприкосновении многих сред, двухфазные системы, взаимодействие струи жидкости со стенкой, разрушение струи жидкости, движение капли, разрушение капли жидкости в потоке газа, испарение капли жидкости, уравнение движения факела распыленной жидкости.
1.6	Математическое моделирование.	Математическое моделирование течений жидкости и газа, элементы вычислительной газовой динамики, дискретизация уравнений в частных производных, явная и неявная дискретизация, согласованность, сходимость и устойчивость, критерий Куранта, методы решения уравнений газовой динамики, начальные и граничные условия.
1.7	Экспериментальная газодинамика.	Задачи и методы проведения газодинамических экспериментов, определение параметров потока, методы и приборы измерения давления, измерение скорости потока и расхода газа, лазерно-доплеровские анемометры, измерение температуры, визуальные методы, установки для экспериментальных исследований, аэродинамические и ударные трубы.