


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 06.05.2024 10:34:07
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


Ю.В. Ваганов
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Газовая динамика

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело (НД)

профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов» к результатам освоения дисциплины «Газовая динамика»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ««Транспорт углеводородных ресурсов»»

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой
«Транспорт углеводородных ресурсов»



Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель образовательной программы



А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Чекардовский С. М., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины:

- ознакомление обучающихся с фундаментальными законами движения сжимаемых газообразных сред и их взаимодействие с твёрдыми телами, изучение законов динамики сплошной, сжимаемой среды, факторов, определяющих эффективность передачи и преобразования энергии в движущейся среде, методов исследования потоков газа.

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся навыкам практического применения знаний по основным закономерностям движения газов, методик анализа внутренних и внешних течений;
- научить анализировать существующие процессы транспорта сплошных сжимаемых

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Газовая динамика» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: Математика, Физика, Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Термодинамика и теплопередача, Основы нефтегазового дела и другие дисциплины изучаемые ранее. Дисциплина предшествует изучению последующих профильных дисциплин по выбору студента.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-1 способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1.2 Разрабатывает и ведет нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов	Знать: порядок оформления нормативно-технической документации, регламентирующую осуществление технологических процессов
		Уметь: оформлять нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов
		Владеть: навыками ведения и разработки нормативно-технической документации, регламентирующей осуществление технологических процессов
	ПКС-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Знать: виды технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб
		Уметь: осуществлять выбор технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб
		Владеть: методами технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	17	17	-	74	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Свойства газа, основные законы движения газа	5	6	-	13	36	ПКС 1.2 ПКС 1.3	Устный опрос, тестирование
2	2	Одномерные течения газа, скачки уплотнения	7	6	-	13	38	ПКС 1.2 ПКС 1.3	Устный опрос, тестирование
3	3	Установившееся движение газа в трубах и турбомашинах. Методы измерения параметров потока газа.	5	5	-	12	34	ПКС 1.2 ПКС 1.3	Устный опрос, тестирование
Экзамен						36	36		Вопросы к экзамену
Итого:			17	17	-	74	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля

5.2.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Свойства газа, основные законы движения газа

Раздел 2. Одномерные течения газа, скачки уплотнения

Раздел 3. Установившееся движение газа в трубах и турбомашинах. Методы измерения параметров потока газа

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	5	Введение, предмет газовой динамики, краткая история развития, применение в современном трубопроводном транспорте, перспективы развития. Основные свойства газов, физические свойства жидкостей и газов, отличие газов от жидкостей и твердых тел, идеальный и реальные газы, гипотеза сплошности, сжимаемость. Использование теорий термодинамики и гидравлики в газовой динамике. Закон сохранения массы, трубка тока, уравнение неразрывности сжимаемой жидкости, закон изменения количе-

			ства движения, закон сохранения полной энергии.
2	2	7	<p>Понятие одномерных течений газа. Скорость звука. Газодинамические функции. Критерии подобия. Применение уравнений газодинамических функций. Изменение потенциальной энергии, кинетической энергии, внутренней (тепловой) энергии. Формы уравнения энергии. Уравнение Бернулли - Сен Вена. Параметры заторможенного газа. Максимально возможная скорость газа. Число Маха. Режимы течения газа. Критические параметры течения газа.</p> <p>Схема сопла Лавалья. Режимы работы сопла Лавалья.</p> <p>Истечение газа из резервуара через сходящуюся насадку. Уравнения скорости и расхода истечения. Уравнение максимального расхода. Анализ режимов истечения и изменения давления в сходящихся насадках.</p> <p>Скачки уплотнения. Скорость распространения волн сжатия. Прямой скачок уплотнения. Косой скачок уплотнения.</p>
3	3	5	Изотермическое движение идеального газа в горизонтальном трубопроводе. Закон сохранения энергии в механической форме. Установившееся изотермическое движение реального газа в горизонтальном трубопроводе. Турбинное уравнение Эйлера. Экспериментальная газодинамика, задачи и методы проведения газодинамических экспериментов, методы и приборы измерения параметров потока газа.
Итого:		17	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.	Тема занятия
		ОФО	
1	1	5	Физические свойства газа Основные законы движения газа
2	2	5	Теплотехнический расчет первого и второго рода теплообменных аппаратов
3	3	7	Скорость звука и параметры течения газа Истечение газа
Итого:		17	Сопло Лавалья Течение газа в трубах и каналах

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

Таблица 5.2.3

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	2	13	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам:	оформление отчетов к практическим работам
2	2	13	Свойства газа, основные законы движения газа	выполнение письменных домашних заданий
3	3	12	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам:	выполнение типового расчета
Итого:		38		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

разбор практических ситуаций (практические занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

Рейтинговая система оценки по курсу «Газовая динамика»

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1 аттестация	2 аттестация	Итого
50	50	100

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Выполнение практических работ	0-25	1-9
2	Работа на занятиях	0-5	1-9
3	Тестовый контроль	0-20	9
	ИТОГО (за I аттестацию)	50	
4	Выполнение практических работ	0-25	10-17
5	Работа на занятиях	0-5	10-17
6	Тестовый контроль	0-20	17
	ИТОГО (за II аттестацию)	50	
	ВСЕГО	100	

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО;
4. Тренажерный комплекс диспетчерского управления магистральными нефтепроводами

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

Наименование	Значение
Компьютер в комплекте – 1 шт	для проведения лекционных занятий
Компьютер в комплекте – 6 шт	для проведения лабораторных работ

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Газовая динамика

Код, направление подготовки/специальность 21.03.01 Нефтегазовое дело (НД)

Профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ПКС-1 способность осуществлять и корректировать технологические процессы производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: порядок оформления нормативно-технической документации, регламентирующую осуществление технологических процессов	Не знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред	Слабо знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред	Достаточно знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред	Демонстрирует исчерпывающие нормативно-технической документации, регламентирующей осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред знания
	Уметь: оформлять нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов	Не умеет вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред	Умеет вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред, допуская грубые ошибки	Умеет вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред, допуская незначительные ошибки	Умеет в полном объеме вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред
	Владеть: навыками ведения и разработки нормативно-технической документации, регламентирующей осуществление технологических процессов	Не владеет способами ведения нормативно-технической документации, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред	Слабо владеет способами ведения нормативно-технической документации, регламентирующей осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред	Владеет способами ведения нормативно-технической документации, регламентирующей осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред	Владеет в полном объеме способами ведения нормативно-технической документации, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Знать: виды технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Не знает виды технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Слабо знает виды технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Знает виды технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб, допуская небольшие ошибки	Демонстрирует исчерпывающие знания виды технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб
	Уметь: осуществлять выбор технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Не умеет осуществлять выбор технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Слабо умеет осуществлять выбор технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Умеет осуществлять выбор технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб, допуская незначительные ошибки	Умеет в полном объеме осуществлять выбор технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб
	Владеть: методами технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Не владеет методами технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Плохо владеет методами технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Владеет методами технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Владеет в полном объеме методами технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Газовая динамика

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Процессы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / С. Ю. Подорожников [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 260 с.	36	90	100	
2	Гидрогазодинамика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140100 "Теплоэнергетика" / А. А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 335 с.	10	90	100	
3	Механика сплошных сред [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по специальности "Физические процессы горного или нефтегазового производства" направления "Горное дело" / А. Н. Папуша. - М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований ; М. : Регулярная и хаотическая динамика, 2011. - 688 с.	15	90	100	

Заведующий кафедрой
«Транспорт углеводородных ресурсов»



Ю.Д. Земенков

Директор БИК _____

« 30 » 08 2021 г.

М.П.




**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Газовая динамика
на 2021 - 2022 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

—

—

—

—

—

—

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ Р.М. Галикеев

«_____» _____ 20__ г.