


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 06.05.2024 09:39:34
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

профиль: Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое де-ло, профиль «Проектирование и эксплуатация 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: Нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред (31)
		Уметь: Вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред (У1).
	ПКС-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с	Владеть: Способами ведения нормативно-технической документации, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред (В1)
		Знать: методы и способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб (32)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	сервисными компаниями и специалистами технических служб	Уметь: корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб (У2)
		Владеть: навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб (В2)

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	3/6	18	34	-	29	экзамен
заочная	3/6	4	6	-	98	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	10	-	10	34	ПКС 1.2 ПКС-1.3	Устный опрос, тестирование
2	2	Одномерные течения газа, скачки уплотнения	7	14	-	10	40	ПКС 1.2 ПКС-1.3	Устный опрос, тестирование
3	3	Установившееся движение газа в трубах и турбомашинах. Методы измерения параметров потока газа.	6	10	-	9	34	ПКС 1.2 ПКС-1.3	Устный опрос, тестирование
Итого:			18	34	-	29	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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	1	2	-	8	11	ПКС 1.2 ПКС-1.3	Устный опрос, тестирование
2	2	Одномерные течения газа, скачки уплотнения	1	2	-	40	43	ПКС 1.2 ПКС-1.3	Устный опрос, тестирование
3	3	Установившееся движение газа в трубах и турбомашинах. Методы измерения параметров потока газа.	2	2	-	50	54	ПКС 1.2 ПКС-1.3	Устный опрос, тестирование
Итого:			4	6	-	98	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	ЗФО	
1	1	5	1	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 количества движения, закон сохранения полной энергии.
2	2	7	2	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 Венана. Параметры заторможенного газа. Максимально возможная скорость газа. Число Маха. Режимы течения газа. Критические параметры течения газа. Схема сопла Лавалю. Режимы работы сопла Лавалю. Истечение газа из резервуара через сходящуюся насадку. Уравнения скорости и расхода истечения. Уравнение максимального расхода. Анализ режимов истечения и изменения давления в сходящихся насадках. Скачки уплотнения. Скорость распространения волн сжатия. Прямой скачок уплотнения. Косой скачок уплотнения.
3	3	6	2	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:		18	4	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.		Тема занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	10	2	Физические свойства газа Основные законы движения газа
2	2	14	2	Теплотехнический расчет первого и второго рода теплообменных аппаратов
3	3	10	2	Скорость звука и параметры течения газа Истечение газа
Итого:		34	6	Сопло Лавала 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	ЗФО		
1	2	10	8	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам:	оформление отчетов к практическим работам
2	2	10	40	Свойства газа, основные законы движения газа	выполнение письменных домашних заданий
3	3	9	50	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам:	выполнение типового расчета
Итого:		29	98		

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 «Прспект»;
- 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., проектор – 2 шт., экран – 1 шт., микрофон - 7 шт., колонка - 8 шт., интерактивная доска – 1 шт., телевизор -2 шт., пульт микшерный-1 шт.	для проведения лекций и практических занятий

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: Проектирование и эксплуатация 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	Знать: Нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред (З1)	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: Вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред (У1).	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

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Владеть: Способами ведения нормативно-технической документации, регламентирующую осуществление технологических процессов на основе применения сжимаемых сред (В1)	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
	Знать: методы и способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб (З2)	Не знает методы и способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Слабо знает методы и способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Знает методы и способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб, допуская небольшие ошибки	Демонстрирует исчерпывающие знания методов и способов корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб
	Уметь: корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб (У2)	Не умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Слабо умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб, допуская незначительные ошибки	Умеет в полном объеме корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Владеть: навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб (B2)	Не владеет навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Плохо владеет навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Владеет навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Владеет в полном объеме навыками корректировки 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/специальность 21.03.01 Нефтегазовое дело (НД)

Профиль: Проектирование и эксплуатация 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

«30» августа 2021 г.

Составлено для М.А. Ситникова



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Термодинамика и теплопередача
на 2020 - 2021 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.