

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 06.05.2024 16:56:30

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИШ ЕГ

_____ А.Л. Пимнев

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Основы газовой динамики

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль): «Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Заведующий кафедрой _____ Ю.Д. Земенков

Рабочую программу разработал:

Чекардовский С. М., доцент, кандидат технических наук, доцент _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины формирование компетенций по анализу и корректировке технологических процессов связанных с движущимися сжимаемыми сплошными средами на основе фундаментальных законов динамики, взаимодействием сред с окружающей средой и твёрдыми телами, определяющих эффективность передачи и преобразования энергии в исследуемых потоках газа.

Задачи дисциплины

- изучение фундаментальных законов динамики сжимаемой сплошной среды;
- изучение закономерностей взаимодействия сжимаемых сред с окружающей средой и твёрдыми телами;
- изучение технологических процессов, в которых происходит движение сжимаемых сплошных сред;
- освоение методов исследования и анализа движения сжимаемых сплошных сред;
- освоение способов корректировки технологических процессов связанных с движущимися сжимаемыми сплошными средами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Основы газовой динамики относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание фундаментальных законов динамики сжимаемой сплошной среды, закономерностей взаимодействия сжимаемых сред с окружающей средой и твёрдыми телами, технологических процессов, в которых происходит движение сжимаемых сплошных сред,

умения применения методов исследования и анализа движения сжимаемых сплошных сред, способов корректировки технологических процессов связанных с движущимися сжимаемыми сплошными средами,

владение методами исследования и анализа движения сжимаемых сплошных сред, способами корректировки технологических процессов связанных с движущимися сжимаемыми сплошными средами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Термодинамика и теплопередача», «Гидравлика и гидромеханика» «Моделирование гидродинамических процессов в системах транспорта и хранения нефти» и служит основой для освоения дисциплин изучения последующих дисциплин, и подготовке к выпускной квалификационной работе.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины 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
ПКС-1 способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой	ПКС-1.1 Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства	Знать: 31 технологические элементы нефтегазового производства в которых протекают газодинамические процессы
		Уметь: У1 выбирать и систематизировать информацию о технологических элементах нефтегазового производства в которых протекают газодинамические процессы.
		Владеть: В1 навыками выбора и систематизации информации о технологических элементах нефтегазового производства в которых протекают газодинамические процессы
	ПКС-1.2 Разрабатывает и	Знать: 32 нормативно-техническую документацию,

<p>профессиональной деятельности</p>	<p>ведет нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов</p>	<p>регламентирующую осуществление технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей</p>	
		<p>Уметь: У2 разрабатывать и вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей</p>	
		<p>Владеть: В2 навыками разработки и ведения нормативно-технической документации, регламентирующей осуществление технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей</p>	
	<p>ПКС-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб</p>	<p>Знать: З3 технологические процессы в которых реализуются газодинамические законы и зависимости</p>	
		<p>Уметь: У3 корректировать технологические процессы с учетом газодинамических законов и зависимостей совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб</p>	
		<p>Владеть: В3 навыки корректировки технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб.</p>	
	<p>ПКС-1.4 Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов</p>	<p>Знать: З4 газодинамические показатели технологических процессов для контроля с применением современного оборудования и материалов</p>	
		<p>Уметь: У4 контролировать производственные процессы по газодинамическим показателям с применением современного оборудования и материалов</p>	
		<p>Владеть: В4 навыки контроля производственных процессов по газодинамическим показателям с применением современного оборудования и материалов</p>	
	<p>ПКС-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-2.1 Учитывает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования</p>	<p>Знать: З5 правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>
			<p>Уметь: У5 применять правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>
			<p>Владеть: В5 навыками применения правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>
<p>ПКС-2.2 Выполняет анализ принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования</p>		<p>Знать: З6 принципы организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
		<p>Уметь: У6 анализировать принципы организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
		<p>Владеть: В6 навыками анализа принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
<p>ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования</p>		<p>Знать: З7 параметры работы технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
		<p>Уметь: У7 анализировать параметры работы технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
		<p>Владеть: В7 навыками анализа параметров работы технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
<p>ПКС-2.4 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования</p>		<p>Знать: З8 новое оборудование в котором протекают газодинамические процессы</p>	
		<p>Уметь: У8 разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
		<p>Владеть: В8 навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</p>	
<p>ПКС-2.5 Обосновывает выбор методов диагностики и технического</p>	<p>Знать: З9 методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы, в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p>		

	<i>обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</i>	Уметь: У9 выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы, в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда Владеть: В9 навыками выбора методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы, в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
<i>ПКС-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</i>	<i>ПКС-6.1 Анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений</i>	Знать: З10 основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, в которых протекают газодинамические процессы, и функций производственных подразделений
		Уметь: У10 анализировать и классифицировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, в которых протекают газодинамические процессы, и функций производственных подразделений
		Владеть: В10 навыками анализа и способами классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, в которых протекают газодинамические процессы, и функций производственных подразделений
	<i>ПКС-6.2 Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы</i>	Знать: З11 правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса в которых протекают газодинамические процессы и методы управления режимами их работы
		Уметь: У11 анализировать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса в которых протекают газодинамические процессы и методы управления режимами их работы.
		Владеть: В11 навыками анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса в которых протекают газодинамические процессы и методов управления режимами их работы.
	<i>ПКС-6.3 Планирует и разрабатывает производственные процессы с учетом новых технологий, материалов и оборудования</i>	Знать: З12 производственные процессы с учетом газодинамических законов и зависимостей в новых технологиях и оборудовании
		Уметь: У12 планировать и разрабатывать производственные процессы с учетом газодинамических законов и зависимостей в новых технологиях и оборудовании
		Владеть: В12 навыком планирования и разработки производственных процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей в новых технологиях и оборудовании

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	18	18	-	36	-	зачет
заочная	3/6	6	4	-	58	4	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Свойства газа, основные законы движения газа	4	6	-	12	22	ПКС-1.1, ПКС-1.3, ПКС-1.4	<i>Тест №1, типовой расчет №1, вопросы к устному опросу №1</i>
2	2	Одномерные течения газа, скачки уплотнения	8	6	-	12	26	ПКС-1.1, ПКС-1.3, ПКС-1.4, ПКС-2.3, ПКС-6.1	<i>Тест №2, типовой расчет №2, вопросы к устному опросу №2</i>
3	3	Установившееся движение газа в трубах и турбомашинах. Методы измерения параметров потока газа	6	6	-	12	24	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-1.4, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-6.2, ПКС-6.3	<i>Тест №3, типовой расчет №3, вопросы к устному опросу №3</i>
4	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого:			18	18	-	36	72		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Свойства газа, основные законы движения газа	1	1	-	18	20	ПКС-1.1, ПКС-1.3, ПКС-1.4	<i>Тест №1, типовой расчет №1, вопросы к устному опросу №1</i>
2	2	Одномерные течения газа, скачки уплотнения	3	1	-	20	24	ПКС-1.1, ПКС-1.3, ПКС-1.4, ПКС-2.3, ПКС-6.1	<i>Тест №2, типовой расчет №2, вопросы к устному опросу №2</i>
3	3	Установившееся движение газа в трубах и турбомашинах. Методы измерения параметров потока газа	2	2	-	20	24	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-1.4, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-6.2, ПКС-6.3	<i>Тест №3, типовой расчет №3, вопросы к устному опросу №3</i>
44	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого:			6	4	-	58	68		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Свойства газа, основные законы движения газа». 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. Исполнения теорий термодинамики и гидравлики в газовой динамике. Закон сохранения массы, трубка тока, уравнение неразрывности сжимаемой жидкости, закон изменения количества движения, закон сохранения полной энергии.

Раздел 2. «Одномерные течения газа, скачки уплотнения». 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 Лавала. Режимы работы сопла Лавала. 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.

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

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,25	-	Введение, предмет газовой динамики
2		1	0,25	-	Основные свойства газов
3		2	0,5	-	Законы движения газа
4	2	1	0,5	-	Понятие одномерного течения газа
5		1	0,5	-	Параметры одномерного течения газа
6		2	0,5	-	Режимы одномерного течения газа
7		1	0,5	-	Сопло Лавала
8		1	0,5	-	Истечение газа
9		2	0,5	-	Скачки уплотнения
10	3	2	0,5	-	Изотермическое движение газа в горизонтальном трубопроводе
11		2	1	-	Установившееся движение газа в турбомашинах
12		2	0,5	-	Экспериментальная газодинамика
Итого:		18	6	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	1	-	Газодинамические зависимости
2	2	6	1	-	Одномерные течения
3	3	6	2	-	Газодинамические процессы в оборудовании
Итого:		18	4	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	12	18	-	Свойства газа, основные законы движения газа	подготовка к практическим занятиям, выполнение типового расчета
2	2	12	20	-	Одномерные течения газа, скачки уплотнения	подготовка к практическим занятиям, выполнение типового расчета
3	3	12	20	-	Установившееся движение газа в трубах и турбомашинах. Методы измерения параметров потока газа	подготовка к практическим занятиям, выполнение типового расчета
Итого:		36	58	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины 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

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения:

- при 2 текущих аттестациях согласно таблице 8.1,
- при 3 текущих аттестациях согласно таблице 8.2.

Количество аттестаций в учебном семестре определяется распоряжением директора ВИШ о проведении промежуточной аттестации.

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций

обучающихся очной формы обучения
при 2 текущих аттестациях

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Кол-во баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Решение практических заданий по разделам 1-2 дисциплины	20
1.2	Устный опрос по разделам 1-2 дисциплины	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
2.1	Решение практических заданий по разделам 2-3 дисциплины	20
2.2	Устный опрос по разделам 2-3 дисциплины	20
3.3	Тест 1-3	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций
обучающихся очной формы обучения
при 3 текущих аттестациях

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Решение практических заданий по разделу 1 дисциплины	15
1.2	Устный опрос по разделу 1 дисциплины	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Решение практических заданий (задач) по разделу 2 дисциплины	15
2.2	Устный опрос по разделу 2 дисциплины	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Решение практических заданий (задач) по разделу 3 дисциплины	10
3.2	Устный опрос по разделу 3 дисциплины	10
3.3	Тест 1-3	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.3.

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций
обучающихся заочной формы обучения

Таблица 8.3

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Устный опрос по отдельным темам	0-20
2	Решение практических заданий по разделам дисциплины	0-40
3	Тест	0-40

9. Учебно-методическое и информационное 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;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- 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).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Основы газовой динамики	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №302, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 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. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72

	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №314, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72</p>
	<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №314, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72</p>
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №302, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 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. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся знакомятся с содержанием задания, изучают методику и выполняют работу. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности и конспект лекций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной и контрольной работы, обучающиеся должны изучить теоретический материал по темам дисциплины, подготовиться к практической работе. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Основы газовой динамики

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
<p><i>ПКС-1</i> способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p><i>ПКС-1.1</i> Осуществляет выбор и систематизацию информации о технологических процессах нефтегазового производства</p>	<p>Знать: <i>31</i> технологические элементы нефтегазового производства в которых протекают газодинамические процессы</p>	Не способен назвать <i>31</i>	Демонстрирует отдельные знания <i>31</i>	Демонстрирует достаточные знания <i>31</i>	Демонстрирует исчерпывающие знания <i>31</i>
		<p>Уметь: <i>У1</i> выбирать и систематизировать информацию о технологических элементах нефтегазового производства в которых протекают газодинамические процессы.</p>	Не умеет <i>У1</i>	Умеет <i>У1</i>	Хорошо умеет <i>У1</i>	В совершенстве умеет <i>У1</i>
		<p>Владеть: <i>В1</i> навыками выбора и систематизации информации о технологических элементах нефтегазового производства в которых протекают газодинамические процессы</p>	Не владеет <i>В1</i>	Владеет <i>В1</i>	Хорошо владеет <i>В1</i>	В совершенстве владеет <i>В1</i>
	<p><i>ПКС-1.2</i> Разрабатывает и ведет нормативно-техническую документацию, регламентирующую технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей</p>	<p>Знать: <i>32</i> нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей</p>	Не способен назвать <i>32</i>	Демонстрирует отдельные знания <i>32</i>	Демонстрирует достаточные знания <i>32</i>	Демонстрирует исчерпывающие знания <i>32</i>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ю осуществление технологических процессов	Уметь: У2 разрабатывать и вести нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей	Не умеет У2	Умеет У2	Хорошо умеет У2	В совершенстве умеет У2
		Владеть: В2 навыками разработки и ведения нормативно-технической документации, регламентирующей осуществление технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей	Не владеет В2	Владеет В2	Хорошо владеет В2	В совершенстве владеет В2
	ПКС-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Знать: З3 технологические процессы в которых реализуются газодинамические законы и зависимости	Не способен назвать З3	Демонстрирует отдельные знания З3	Демонстрирует достаточные знания З3	Демонстрирует исчерпывающие знания З3
		Уметь: У3 корректировать технологические процессы с учетом газодинамических законов и зависимостей совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	Не умеет У3	Умеет У3	Хорошо умеет У3	В совершенстве умеет У3
		Владеть: В3 навыки корректировки технологических процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб.	Не владеет В3	Владеет В3	Хорошо владеет В3	В совершенстве владеет В3

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	<i>ПКС-1.4 Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов</i>	<i>Знать: 34 газодинамические показатели технологических процессов для контроля с применением современного оборудования и материалов</i>	Не способен назвать 34	Демонстрирует отдельные знания 34	Демонстрирует достаточные знания 34	Демонстрирует исчерпывающие знания 34
		<i>Уметь: У4 контролировать производственные процессы по газодинамическим показателям с применением современного оборудования и материалов</i>	Не умеет У4	Умеет У4	Хорошо умеет У4	В совершенстве умеет У4
		<i>Владеть: В4 навыки контроля производственных процессов по газодинамическим показателям с применением современного оборудования и материалов</i>	Не владеет В4	Владеет В4	Хорошо владеет В4	В совершенстве владеет В4
<i>ПКС-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональ</i>	<i>ПКС-2.1 Учитывает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования</i>	<i>Знать: 35 правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</i>	Не способен назвать 35	Демонстрирует отдельные знания 35	Демонстрирует достаточные знания 35	Демонстрирует исчерпывающие знания 35
		<i>Уметь: У5 применять правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</i>	Не умеет У5	Умеет У5	Хорошо умеет У5	В совершенстве умеет У5
		<i>Владеть: В5 навыками применения правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</i>	Не владеет В5	Владеет В5	Хорошо владеет В5	В совершенстве владеет В5

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ной деятельности	ПКС-2.2 Выполняет анализ принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	Знать: 36 принципы организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования в котором протекают газодинамические процессы	Не способен назвать 36	Демонстрирует отдельные знания 36	Демонстрирует достаточные знания 36	Демонстрирует исчерпывающие знания 36
		Уметь: У6 анализировать принципы организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования в котором протекают газодинамические процессы	Не умеет У6	Умеет У6	Хорошо умеет У6	В совершенстве умеет У6
		Владеть: В6 навыками анализа принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования в котором протекают газодинамические процессы	Не владеет В6	Владеет В6	Хорошо владеет В6	В совершенстве владеет В6
	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать: 37 параметры работы технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы	Не способен назвать 37	Демонстрирует отдельные знания 37	Демонстрирует достаточные знания 37	Демонстрирует исчерпывающие знания 37
		Уметь: У7 анализировать параметры работы технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы	Не умеет У7	Умеет У7	Хорошо умеет У7	В совершенстве умеет У7

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: <i>B7 навыками анализа параметров работы технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы</i>	Не владеет <i>B7</i>	Владеет <i>B7</i>	Хорошо владеет <i>B7</i>	В совершенстве владеет <i>B7</i>
	<i>ПКС-2.4 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования</i>	Знать: <i>З8 новое оборудование в котором протекают газодинамические процессы</i>	Не способен назвать <i>З8</i>	Демонстрирует отдельные знания <i>З8</i>	Демонстрирует достаточные знания <i>З8</i>	Демонстрирует исчерпывающие знания <i>З8</i>
		Уметь: <i>У8 разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</i>	Не умеет <i>У8</i>	Умеет <i>У8</i>	Хорошо умеет <i>У8</i>	В совершенстве умеет <i>У8</i>
		Владеть: <i>B8 навыками разработки и планирования внедрения нового оборудования в котором протекают газодинамические процессы</i>	Не владеет <i>B8</i>	Владеет <i>B8</i>	Хорошо владеет <i>B8</i>	В совершенстве владеет <i>B8</i>
	<i>ПКС-2.5 Обосновывает выбор методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</i>	Знать: <i>З9 методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы, в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</i>	Не способен назвать <i>З10</i>	Демонстрирует отдельные знания <i>З10</i>	Демонстрирует достаточные знания <i>З10</i>	Демонстрирует исчерпывающие знания <i>З10</i>
		Уметь: <i>У9 выбирать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы, в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</i>	Не умеет <i>У10</i>	Умеет <i>У10</i>	Хорошо умеет <i>У10</i>	В совершенстве умеет <i>У10</i>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: <i>B9</i> навыками выбора методов диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в котором протекают газодинамические процессы, в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Не владеет <i>B10</i>	Владеет <i>B10</i>	Хорошо владеет <i>B10</i>	В совершенстве владеет <i>B10</i>
<i>ПКС-6</i> Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	<i>ПКС-6.1</i> Анализирует и классифицирует основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и функций производственных подразделений	Знать: <i>310</i> основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, в которых протекают газодинамические процессы, и функций производственных подразделений	Не способен назвать <i>311</i>	Демонстрирует отдельные знания <i>311</i>	Демонстрирует достаточные знания <i>311</i>	Демонстрирует исчерпывающие знания <i>311</i>
		Уметь: <i>У10</i> анализировать и классифицировать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий, в которых протекают газодинамические процессы, и функций производственных подразделений	Не умеет <i>У11</i>	Умеет <i>У11</i>	Хорошо умеет <i>У11</i>	В совершенстве умеет <i>У11</i>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: <i>B10</i> навыками анализа и способами классификации основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, в которых протекают газодинамические процессы, и функций производственных подразделений	Не владеет <i>B11</i>	Владеет <i>B11</i>	Хорошо владеет <i>B11</i>	В совершенстве владеет <i>B11</i>
	<i>ПКС-6.2</i> Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знать: <i>311</i> правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса в которых протекают газодинамические процессы и методы управления режимами их работы	Не способен назвать <i>312</i>	Демонстрирует отдельные знания <i>312</i>	Демонстрирует достаточные знания <i>312</i>	Демонстрирует исчерпывающие знания <i>312</i>
		Уметь: <i>У11</i> анализировать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса в которых протекают газодинамические процессы и методы управления режимами их работы.	Не умеет <i>У12</i>	Умеет <i>У12</i>	Хорошо умеет <i>У12</i>	В совершенстве умеет <i>У12</i>
		Владеть: <i>B11</i> навыками анализа правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса в которых протекают газодинамические процессы и методов управления режимами их работы.	Не владеет <i>B12</i>	Владеет <i>B12</i>	Хорошо владеет <i>B12</i>	В совершенстве владеет <i>B12</i>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	<p><i>ПКС-6.3</i> <i>Планирует и разрабатывает производственные процессы с учетом новых технологий, материалов и оборудования</i></p>	<p><i>Знать: З12 производственные процессы с учетом газодинамических законов и зависимостей в новых технологиях и оборудовании</i></p>	Не способен назвать <i>З10</i>	Демонстрирует отдельные знания <i>З10</i>	Демонстрирует достаточные знания <i>З10</i>	Демонстрирует исчерпывающие знания <i>З10</i>
		<p><i>Уметь: У12 планировать и разрабатывать производственные процессы с учетом газодинамических законов и зависимостей в новых технологиях и оборудовании</i></p>	Не умеет <i>У10</i>	Умеет <i>У10</i>	Хорошо умеет <i>У10</i>	В совершенстве умеет <i>У10</i>
		<p><i>Владеть: В12 навыком планирования и разработки производственных процессов с учетом газодинамических законов и зависимостей в новых технологиях и оборудовании</i></p>	Не владеет <i>В10</i>	Владеет <i>В10</i>	Хорошо владеет <i>В10</i>	В совершенстве владеет <i>В10</i>

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Основы газовой динамики

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем

№ 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	Типовые расчеты физических процессов транспорта и хранения углеводородных ресурсов. Т. 1 : учебное пособие / под общей редакцией Ю. Д. Земенкова. – Тюмень : ТИУ, 2017. – 306 с. – Текст : непосредственный	26	30	100	+
2	Типовые расчеты физических процессов транспорта и хранения углеводородных ресурсов. Т.2 : учебное пособие / под общей редакцией Ю. Д. Земенкова. – Тюмень : ТИУ, 2017. – 346 с. – Текст : непосредственный	26	30	100	+
3	Эксплуатация объектов трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. В 2 т. : учебное пособие. Т. 1 / Ю. Д. Земенков, Р. Р. Исламов, Я. М. Курбанов [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 313 с. – Текст : непосредственный	1	30	100	+
4	Эксплуатация объектов трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. В 2 т. : учебное пособие. Т. 2 / Ю. Д. Земенков, Р. Р. Исламов, А. К. Николаев [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 315 с. – Текст : непосредственный	1	30	100	+
5	Компрессоры нефтегазовой промышленности : учебное пособие / М. Ф. Жданович, А. Г. Мозырев, О. О. Майорова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 110 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 109. - ISBN 978-5-9961-2680-4 : 190.00 р. - Текст : непосредственный	12	30	100	+

6	<p>От простого к сложному: иерархический подход к расчетам магистральных газопроводов как сложных систем / А. С. Казак, Н. А. Кисленко, А. М. Чионов [и др.] ; под общ. ред. А. С. Казака ; НИИГазэкономика. - Москва : НИИГазэкономика, 2021. - 310 с. - Текст : электронный + Текст : непосредственный.</p>	2	30	100	+
7	<p>Прикладная газовая динамика. Численные методы решения гиперболических систем уравнений : учебное пособие / С. А. Токарева. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 244 с. : рис. ; 24 см. - (Магистратура и специалитет). - ЭБС Лань. - [Численные методы решения гиперболических систем уравнений] . - Предм. указ.: с. 233. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-8114-3741-2 - Текст : непосредственный.</p>	1	30	100	+
8	<p>Математическое и численное моделирование восходящих закрученных потоков газа : учебное пособие / А. Г. Обухов, Л. В. Абдубакова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 84 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 74. - ISBN 978-5-9961-1352-1 : 199.00 р. - Текст : непосредственный.</p>	34	30	100	+
9	<p>Техническая газодинамика : учебное пособие / В. В. Глазков. - Санкт- Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 108 с. - ЭБС Лань. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 978-5-8114-3010-9 : 541.20 р. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.</p>	2	30	100	+

10	<p>Гидрогазодинамика : учебное пособие для студентов вузов/ А. А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 335 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 324-325. - 500 экз. экз.. - ISBN 978-5-16-004730-0 (в пер.) : 437.70 р. - Текст : непосредственный.</p>	10	30	100	+
11	<p>Механика сплошных сред : учебник для студентов, обучающихся по специальности "Физические процессы горного или нефтегазового производства" направления "Горное дело" / А. Н. Папуша. - Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований ; Москва : Регулярная и хаотическая динамика, 2011. - 688 с. : ил., граф. ; 25 см + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Предм. указ.: с. 678. - Библиогр.: с. 686. - ISBN 978-5-4344-0023-7 (в пер.) : 428.00 р. - Текст : непосредственный.</p>	14	30	100	+
12	<p>Гидрогазодинамика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140100 "Теплоэнергетика" / А. А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 335 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 324-325. - 500 экз. экз.. - ISBN 978-5-16-004730-0 : 279.90 р. - Текст : непосредственный.</p>	5	30	100	+
13	<p>Прикладная газодинамика / Б. И. Каторгин, А. С. Киселев, Л. Е. Стернин, В. К. Чванов. - Москва : Вузовская книга, 2009. - 340 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 333. - ISBN 978-5-9502-0395-4 (в пер.) : 839.60 р. - Текст : непосредственный.</p>	8	30	100	+

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Машины и оборудование газонефтепроводов (ПРИМЕР!!!)
на 2023 - 2024 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№ п/п	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу	
1	Актуализация списка используемых источников	1. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 376 с. - ЭБС Лань. - - Текст : непосредственный.	
2	Внести действующие нормативные документы	ГОСТ	Наименование
		ГОСТ Р 54202-2010	Ресурсосбережение. Газообразные топлива. Наилучшие доступные технологии сжигания
		ГОСТ Р 51901-2002	Управление надежностью. Анализ риска технологических систем
		ВСН 013-88	Строительство магистральных и промысловых трубопроводов в условиях вечной мерзлоты
		Р Газпром 045-2008	Методические рекомендации по критериям и оценке управленческого эффекта от использования научно-технических разработок
		ГОСТ Р 58218-2018	Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Обслуживание объектов
		СТО Газпром 9012-2010	Системы менеджмента качества. Положение об Уполномоченной организации по внедрению комплекса стандартов ОАО "Газпром" на системы менеджмента качества и оценке систем менеджмента качества
СТО Газпром 2-2.3-533-2011	Авторский надзор за монтажом, пусконаладкой, модернизацией и эксплуатацией технологического оборудования на производственных объектах ОАО "Газпром"		

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	...указать соответствующие вновь водимые издания
2	Актуализация используемого ПО	...указать соответствующие вновь водимое ПО
	Актуализация используемого оборудования	...указать соответствующие вновь водимое используемого оборудования
3	Актуализация наименований/ количества лабораторных/ практических работ в рамках рабочей программы, трудоемкость в з.е. и семестры изучения	...перечислить реализуемые темы/ наименования/ трудоемкость работ

	дисциплины остаются прежними.	
4	Изменение методических, материалов, обеспечивающих реализацию образовательной программы	...перечислить: - новые методические материалы, которые вводятся взамен исключенных (или дополнительно); - изменения (дополнения), которые вносятся в действующие методические материалы
5	Иные виды обновления	...перечислить и сформулировать суть изменений, форму, содержание и место в структуре образовательной программы

Дополнения и изменения внес:

С.Ю. Горопов, д.т.н., профессор кафедры ТУР _____

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР

Протокол от «__» _____ 2023 г. № ____.

Заведующий кафедрой ТУР

«__» _____ 2023 г.

_____ Ю.Д. Земенков