

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юлий 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 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Технологические процессы компрессорных станций

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 дело, профиль «Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов» к результатам освоения дисциплины «Технологические процессы компрессорных станций»

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:

научить обучающихся использовать общенаучные и общетехнические знания, полученные при изучении предыдущих дисциплин, для решения задач инженерной практики; освоить технологические процессы при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования компрессорных станций, а также развитие навыков творческого восприятия новейших достижений науки и техники.

Задачи дисциплины:

- научить особенностям технологических процессов КС;
- научить особенностям работы основного и вспомогательного оборудования КС;
- научить проводить расчёт режимов работы оборудования для различных условий эксплуатации КС.

### 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.17 «Технологические процессы компрессорных станций» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: Б1.О.07 – Математика, Б1.О.08 – Физика, Б1.О.12 – Техническая механика и основы конструирования, Б1.О.22 – Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, Б1.О.23 – Термодинамика и теплопередача, Б1.В.16 - Газовая динамика.

Без знания данной дисциплины невозможно глубокое изучение других профильных дисциплин, а также производственной и преддипломной практик.

### 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-2 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	ПКС-2.3 Анализирует параметры работы технологического оборудования	Знать (З1): значения, правила эксплуатации и ремонта технологического оборудования
		Уметь (У1): анализировать параметры работы технологического оборудования
		Владеть (В1): знаниями о режимах работы и параметрах работ технологического оборудования
	ПКС-2.4 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования	Знать: перспективные направления в области разработки и внедрения нового оборудования (З2)
		Уметь: осуществлять планирование нового оборудования в области скважинной добычи (У2)
		Владеть: навыками разработки нового оборудования в области скважинной добычи

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		(В2)
ПКС – 4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	ПКС-4.1 Выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знать: виды технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей (З3)
		Уметь: выбирать технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей (У3)
		Владеть: технологическими процессами в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей (В3)
	ПКС-4.4 Оперативное сопровождение технологических процессов в области нефтегазового дела	Знать: оперативное сопровождение технологических процессов в области нефтегазового дела (З4)
		Уметь: оперативно сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела (У4)
		Владеть: навыками сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела (В4)

#### 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	-	56	зачёт
заочная	4/8	4	6	-	98	зачет

#### 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	Введение. Компрессорные	3	6	-	11	20	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Устный опрос, те-

		машины. Компрессоры магистральных газопроводов.						ПКС-4.1 ПКС-4.4	стирование
2	2	Совместная работа центробежных нагнетателей и магистральных газопроводов	3	6	-	11	20	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
3	3	КС магистральных газопроводов	3	6	-	11	20	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
4	4	Технологические схемы КС	4	8	-	11	23	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
5	5	Эксплуатация ГПА. Технологические мероприятия на КС	5	8	-	12	25	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
Итого:			18	34	-	56	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	Введение. Компрессорные машины. Компрессоры магистральных газопроводов.	-	1	-	25	26	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
2	2	Совместная работа центробежных нагнетателей и магистральных газопроводов	-	2	-	25	27	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
3	3	КС магистральных газопроводов	1	1	-	20	22	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
4	4	Технологические схемы КС	1	1	-	20	22	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
5	5	Эксплуатация ГПА. Технологические мероприятия на КС	2	1	-	8	11	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.4	Устный опрос, тестирование
Итого:			4	6	-	98	108		

#### 5.2. Содержание дисциплины/модуля

##### 5.2.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Введение. Компрессорные машины. Компрессоры магистральных газопроводов.

Раздел 2. Совместная работа центробежных нагнетателей и магистральных газопроводов

Раздел 3. КС магистральных газопроводов

Раздел 4. Технологические схемы КС

Раздел 5. Эксплуатация ГПА. Технологические мероприятия на КС

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	3	-	Введение. Классификация компрессорных машин. Компрессоры газовых промыслов. Компрессоры магистральных газопроводов. Устройство и принцип работы компрессорных машин. Осевые компрессоры и центробежные нагнетатели. Построение треугольников скоростей. Режимы работы компрессоров. Технологический расчет компрессорного агрегата. Методики проектного расчета проточной части центробежных нагнетателей.
2	2	3	-	Совместная работа центробежных компрессоров и трубопроводов. Задачи оптимизации режимов работы центробежных нагнетателей и магистральных газопроводов. Совмещенные характеристики компрессоров и газопроводов. Параллельная и последовательная работа компрессоров. Регулировка режимов работы центробежных компрессоров. Способы регулирования, их классификация, достоинства, недостатки, применимость в условиях Крайнего Севера.
3	3	3	1	Классификация КС магистральных газопроводов. Основное оборудование КС. Газоперекачивающие агрегаты с центробежными нагнетателями. Турбо приводные ГПА, типовые схемы ГТУ турбо приводных ГПА, достоинства и недостатки. Способы регулирования ГПА с УБН. Электроприводные ГПА. Поршневые ГПА. Конструктивная схема и принцип действия, классификация. Способы регулирования режимов работы компрессоров. Газокомпрессоры, их разновидность, достоинства и недостатки. Установка очистки газа. Установка охлаждения газа. Установка подготовки газа топливного, пускового, импульсного и собственных нужд. Узел очистки газопровода.
4	4	4	1	Технологические схемы КС с центробежными нагнетателям. Обязка неполнонапорных нагнетателей по типовой смешанной схеме соединения. Обязка неполнонапорных нагнетателей по коллекторной схеме соединения. Обязка полнонапорных нагнетателей. Технологическая схема КС и ГМК.
5	5	4	2	Эксплуатационное оборудование ГПА. Контроль за ГПА во время его работы. Остановка ГПА. Подготовка ГПА к ремонту. Теоретические основы ремонтного обслуживания оборудования. Износ деталей. Виды дефектов деталей, современные методы обнаружения дефектов (с использованием информационных технологий). Назначение системы ППР, содержание работ системы ППР. Виды ремонтных работ их содержание. Определение ремонтных нарядов и структуры ремонтного цикла. Определение срока службы деталей.
Итого:		17	4	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.		Тема занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	6	1	Изучение конструкции компрессорных установок
2	2	6	1	Расчет эксплуатационные характеристики КС
3	3	6	1	Регулировка режимов работы компрессорных установок
4	4	8	2	Технологический расчет установки охлаждения газа.
5	5	8	1	Изучение технологических схем КС
Итого:		34	6	

## Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	11	25	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам	оформление отчетов к практическим работам
2	2	11	25	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам	выполнение письменных домашних заданий
3	3	11	20	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам	выполнение типового расчета
4	4	11	20	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам	оформление отчетов к практическим работам
5	5	13	8	Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям, лекционным материалам	выполнение письменных домашних заданий
Итого:		57	98		

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

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

работа в малых группах (лабораторные занятия);

разбор практических ситуаций (лабораторные 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 «Технологические процессы компрессорных станций»

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
	<b>ИТОГО</b> (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
	<b>ИТОГО</b> (за II аттестацию)	50	
	<b>ВСЕГО</b>	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;

- 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

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.	1	для проведения лекций и практических занятий



### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Технологические процессы компрессорных станций

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
<b>ПКС-2</b>	Знать значения, правила эксплуатации и ремонта технологического оборудования (31)	Не знает общие правила эксплуатации и ремонта технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания общих правил эксплуатации и ремонта технологического оборудования	Демонстрирует достаточные знания общих правил эксплуатации и ремонта технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания общих правил эксплуатации и ремонта технологического оборудования
	Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования (У1)	Не умеет анализировать параметры работы технологического оборудования	Умеет достаточно анализировать параметры работы технологического оборудования	Умеет качественно анализировать параметры работы технологического оборудования	В совершенстве умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
	Владеть: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда (В1)	Не владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Хорошо методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	В совершенстве владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
	Знать: перспективные направления в области разработки и внедрения нового оборудования (32)	Не знает перспективные направления в области разработки и внедрения нового оборудования	Слабо знает перспективные направления в области разработки и внедрения нового оборудования	Знает перспективные направления в области разработки и внедрения нового оборудования, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует исчерпывающие знания перспективных направлений в области разработки и внедрения нового оборудования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Уметь: осуществлять планирование нового оборудования в области скважинной добычи (У2)	Не умеет осуществлять планирование нового оборудования в области скважинной добычи	Плохо умеет осуществлять планирование нового оборудования в области скважинной добычи	Умеет осуществлять планирование нового оборудования в области скважинной добычи, допуская незначительные ошибки	Умеет в полном объеме осуществлять планирование нового оборудования в области скважинной добычи
	Владеть: навыками разработки нового оборудования в области скважинной добычи (В2)	Не владеет навыками разработки нового оборудования в области скважинной добычи	Слабо владеет навыками разработки нового оборудования в области скважинной добычи	Владеет навыками разработки нового оборудования в области скважинной добычи	В полном объеме владеет навыками разработки нового оборудования в области скважинной добычи
<b>ПКС-4</b>	Знать: Технологические процессы компрессорных станций для организации работы коллектива исполнителей. (З3)	Не способен назвать технологические процессы компрессорных станций	Демонстрирует отдельные знания по технологическим процессам компрессорных станций	Демонстрирует достаточные знания по технологическим процессам компрессорных станций	Демонстрирует исчерпывающие знания по технологическим процессам компрессорных станций,
	Уметь: Выбирать технологические процессы компрессорных станций для организации работы коллектива исполнителей (У3).	Не умеет выбирать технологические процессы компрессорных станций	Умеет выбирать технологические процессы компрессорных станций, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать технологические процессы компрессорных станций, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выбирать технологические процессы компрессорных станций,
	<b>Владеть:</b> Способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций (В3)	Не владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций	Слабо владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций	Владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	<b>Знать:</b> Способы оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций (34)	Не знает способы оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций	Демонстрирует отдельные знания способов оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций	Демонстрирует достаточные знания способов оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций	Демонстрирует исчерпывающие знания способов оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций
	<b>Уметь:</b> (У4) Сопровождать технологические процессы компрессорных станций	Не умеет сопровождать технологические процессы компрессорных станций	Умеет сопровождать технологические процессы компрессорных станций, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет сопровождать технологические процессы компрессорных станций, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет сопровождать технологические процессы компрессорных станций
	<b>Владеть:</b> Способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций	Не владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций	Владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций, допуская значительные неточности и погрешности	Хорошо владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет способами оперативного сопровождения технологических процессов компрессорных станций

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Технологические процессы компрессорных станций

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	Основы эксплуатации гидравлических систем нефтегазовой отрасли [Текст] : уч. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Земенков Ю. Д. [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : Вектор Бук, 2012. - 400 с.	27	90	100	
3	Транспорт и хранение нефти и газа в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для студентов нефтегазового профиля / Г. В. Бахмат [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : Вектор Бук, 2010. - 544 с.	100	90	100	

Заведующий кафедрой  
«Транспорт углеводородных ресурсов»

Ю.Д. Земенков

«30» августа 2021 г.

Составлено для М.А. М.И. 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.