

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф. Хамидуллин
« 22 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Компрессорная техника
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль/специализация Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения заочная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО
Курс, семестр 4 курс, 8 семестр

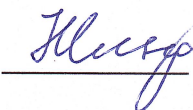
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	6	0,17
КСР	4	0,11
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Зачет (4)	0,11
Всего	108	3

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 728 от 09 августа 2021 г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

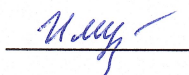
Доцент кафедры ТМО



Н.И. Миндиярова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 22.04.23 № 8

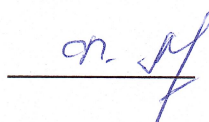
Зав. кафедрой ТМО



И.А. Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компрессорная техника» являются:

- а) изучение основных закономерностей движения сплошной и разреженных сред;
- б) изучение методологии, методики расчета характерных скоростей движения газа в проточных трактах основного технологического оборудования, аппаратов и установок;
- в) классы и типы изучаемых вакуумных насосов;
- г) рабочие параметры, характеристики и расчет основных размеров вакуумных насосов;
- д) методы расчета и проектирования различных узлов изучаемых машин.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компрессорная техника» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Компрессорная техника» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.19 «Теоретическая механика»;
- б) Б1.О.20 «Сопротивление материалов»;
- в) Б1.О.15 «Химия»;
- г) Б1.О.23 «Основы взаимозаменяемости»;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компрессорная техника» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

1. ПК-1 Способен проводить анализ современных проектных решений при проектировании технологического оборудования нефтегазопереработки.

ПК-1.1 Знает основные процессы, протекающие в оборудовании, их конструкций; методы обработки информации и анализа данных при проектировании технологического оборудования нефтегазопереработки.

ПК-1.2 Умеет разбивать конструкции на узлы, сборочные единицы и детали, устанавливая их взаимодействие и влияние на технологический процесс.

ПК-1.3 Владеет навыками анализа конструкторских решений при проектировании технологического оборудования нефтегазопереработки.

ПК-3 Способен выбирать методы надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования нефтегазопереработки и применять их на практике.

ПК-3.1 Знает основные методы обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования.

ПК-3.2 Умеет анализировать параметры процессов и выбирать безопасные условия протекания технологического процесса.

ПК-3.3 Владеет навыками использования на практике методов обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования нефтегазопереработки.

4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:

- а) основные закономерности движения газа;
- б) методологию, методику расчета характерных скоростей движения газа в проточных трактах основного вакуум-технологического оборудования, аппаратов и установок;

в) методы решения инженерных задач с использованием современных методов физического и математического моделирования на базе современные компьютерных программных продуктов для решения задач прикладной газовой динамики.

2. Уметь:

а) самостоятельно выводить формулы и зависимости, характеризующие конкретные состояния газового потока в вакуум-технологическом оборудовании, аппаратах и установках;

б) проводить эксперименты на лабораторных стендах, замерять и обрабатывать результаты опытов, рассчитывать основные параметры газового потока;

в) использовать современные моделирующие программы для расчетов полей скоростей и давлений в проточных трактах вакуум-технологического оборудования, аппаратов и установок.

3. Владеть:

а) приемами и навыками расчета процессов течения сплошных и разреженных сред в аппаратах и установках, работающих в условиях низкого вакуума;

б) навыками анализа, физического и математического моделирования, масштабного перехода, рационального аппаратурного оформления вакуумных аппаратов и установок;

в) современными методами расчета основных параметров дозвукового и сверхзвукового газового потока с применением информационных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины «Компрессорная техника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Компрессорные установки	8	1		1	1	15	Лабораторная работа, контрольная работа
2	Состав компрессорной установки	8	1		1	1	15	Лабораторная работа, тестирование
3	Принцип действия и особенности устройства компрессоров	8	0,5		1	0,5	15	Лабораторная работа, собеседование
4	Вспомогательное оборудование компрессорных установок	8	0,5		1	0,5	15	Лабораторная работа, собеседование
5	Компрессорные станции	8	0,5		1	0,5	15	Лабораторная работа, собеседование
6	Технологические схемы компрессорных станций	8	0,5		1	0,5	15	Лабораторная работа, тестирование
	ИТОГО		4		6	4	90	
	Форма аттестации							<i>Зачёт</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Компрессорные установки	0,5	Назначение компрессоров и их классификация.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Состав компрессорной установки	1	Состав воздушных и газовых установок	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Принцип действия и особенности устройства компрессоров	1	Принцип действия и особенности устройства компрессоров	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Вспомогательное оборудование компрессорных установок	0,5	Вспомогательное оборудование поршневых и турбокомпрессорных установок	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Компрессорные станции	0,5	Назначение и устройство компрессорных станций	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Технологические схемы компрессорных станций	0,5	Технологические схемы компрессорных станций	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий: приобретение и совершенствование навыков проведения эксперимента на лабораторных стендах, замера и обработки результатов опытов.

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Компрессорные установки	1	Расчет параметров компрессора	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Состав компрессорной установки	1	Условия гашения пульсации в поршневых установках	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Принцип действия и особенности устройства компрессоров	1	Анализ работы осевых, поршневых, винтовых, турбокомпрессоров	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Вспомогательное оборудование компрессорных установок	1	Анализ работы оборудования для слива и перекачки жидкостей	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Компрессорные станции	1	Анализ систем всасывания, охлаждения, смазки,	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Технологические схемы компрессорных станций	1	Условия работы компрессорных установок в технологических линиях	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 325 кафедры ТМО с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
-------	---	------	-----------	-----------------------------------

1	Компрессорные установки	15	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Состав компрессорной установки	15	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Принцип действия и особенности устройства компрессоров	15	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Вспомогательное оборудование компрессорных установок	15	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Компрессорные станции	15	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Технологические схемы компрессорных станций	15	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Компрессорные установки	1	Консультирование по лабораторным работам	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Состав компрессорной установки	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Принцип действия и особенности устройства компрессоров	0,5	Консультирование и прием лабораторной работы, проверка отчета	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Вспомогательное оборудование компрессорных установок	0,5	Консультирование и прием лабораторной работы, проверка отчета	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
5	Компрессорные станции	0,5	Консультирование и прием лабораторной работы, проверка отчета	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Технологические схемы компрессорных станций	0,5	Консультирование и прием лабораторной работы, проверка отчета	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 . ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Компрессорная техника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 4-ый семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему минимального числа баллов (60÷100). Оценка каждого вида работы приведена в таблице.

При изучении дисциплины предусматривается зачет, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	24	42
Тест	1	24	38
Собеседование	1	12	20
Зачет			
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Компрессорная техника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия : учебное пособие для вузов / В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09232-5.	Электронная библиотека «Юрайт». https://urait.ru/bcode/494658 . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Коршак, А. А. Компрессорные станции магистральных газопроводов : учебное пособие / А. А. Коршак. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. — 157 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-24078-6.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1081503 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Соколов, Н. В. Компрессоры в технологических процессах. Смазочные материалы : учебное пособие / Н. В. Соколов, С. Н. Кузова. - Казань : КНИТУ, 2021. - 108 с. - ISBN 978-5-7882-2910-2.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1904869 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.phpbook=412279 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Ваняшов, А.Д. Расчет и конструирование центробежных компрессорных машин : учебное пособие / А.Д. Ваняшов, Г.Г. Кустиков ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. — 2-е изд., испр. и доп. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. — 256 с. ISBN 978-5-8149-2478-0.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493449 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Лаптева, Н.Е. Центробежные насосы : учебно-методическое пособие / Н.Е. Лаптева. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 56 с. - ISBN 978-5-7996-0742-5 ; То же [Электронный ресурс].	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239828 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Илькевич, Н. И. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ : учебное пособие / Н. И. Илькевич. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 124 с. - ISBN 978-5-9729-0539-3.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1835992 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

3. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учеб. пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, Д.В. Агровиченко, В.И. Верещагин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-3896-1.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1032200 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
--	--

11.3 Электронные источники информации

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/?ref=dtf.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?amp&>
4. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
5. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

Согласовано: Библиотека БФ ФГБОУ ВО КНИТУ  Боговик А.С.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
 2. Доска;
 3. Стол преподавателя;
 4. Компьютерные столы, стулья;
- Технические средства обучения:
1. Персональные компьютеры (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ);
 2. Сеть Интернет;
 3. Мультимедиа-проектор.
 4. Портативная лаборатория «Капелька»;
 5. Лаборатория по теплотехнике.
 6. Учебно – наглядные пособия
 4. Редуктор цилиндрический.
 5. Установка с трехступенчатым цилиндрическо-коническим зацеплением.
- Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:
1. Персональный компьютер;
 2. Столы компьютерные;
 3. Учебные столы, стулья.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Компрессорная техника»:

- MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
- MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
- Операционные системы, установленные на компьютерах;
- Командная строка операционной системы.

13. Образовательные технологии

- Лекции с разбором конкретных ситуаций, с заранее запланированными ошибками. При чтении лекций используется мультимедиа-проектор.
- Лабораторные занятия (расчетные работы).
- При организации самостоятельной работы используется самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, практикумам).

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Компрессорная техника»
по направлению 15.03.01 «Технологические машины и оборудование»
для профиля «Оборудование нефтегазопереработки»
для набора обучающихся 2023 года
пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО